



# Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas (LADA)

## República Argentina

### Informe de avance a escala local<sup>1</sup>

Abril 2008

#### Índice

Resumen .....	2
Introducción.....	2
Metodología.....	3
Resultados.....	4
1. Metodologías de Evaluación local en Argentina .....	4
a) Terminología .....	4
b) Herramienta 4.3: Metodología de Transectas.....	4
c) Herramienta 4.4: Evaluación de los Recursos Hídricos.....	5
d) Herramienta 4.5: Evaluación e indicadores de la Vegetación .....	6
e) Evaluación de la degradación de tierras y su impacto en la productividad; y Evaluación del impacto de la DT en las propiedades del Suelo (Herramientas 6 y 7).....	7
f) Análisis de medios de subsistencia (socioeconómicos) – Herramienta 8.1.....	9
2. Buenas Prácticas de Manejo de Tierras .....	10
1. <i>Región Patagonia</i> .....	10
2. <i>Región Puna</i> .....	27
3. <i>Región Valles Áridos</i> .....	32
4. <i>Región Centro Oeste</i> .....	38
3. Información local compatible a escala nacional .....	49
4. Talleres de evaluación local.....	49
Conclusiones.....	50
Glosario .....	51
Bibliografía .....	51
Anexos .....	52
Anexo 1: Memorias del Taller Nacional de Evaluación local.....	53
Anexo 2: Ficha de trabajo para el relevamiento de Buenas Prácticas .....	58
Anexo 3: Informes presentados por los Sitios Pilotos.....	62
Anexo 3.1. <i>Informe del Sitio Piloto Ptagonia 1. Jacobacci, Pcia de Rio Negro</i> .....	62
Anexo 3.2. <i>Informe del Sitio Piloto Colonia Cushamen. Provincia de Chubut</i> .....	69
Anexo 3.3. <i>Informe del Sitio Piloto Puna. Cuenca del Río Miraflores con centro en Abra Pampa, Pcia de Jujuy</i> ....	74
Anexo 3.4. <i>Informe del Sitio Piloto Santa María, Valles Áridos. Provincia de Catamarca</i> .....	82
Anexo 3.5. <i>Informe del Sitio Piloto Centro Oeste. Lavalle, Pcia de Mendoza</i> .....	124
Anexo 4: Metodología para la estimación de erosión eólica.....	134
Anexo 5: Encuesta para el análisis socioeconómico .....	135

<sup>1</sup> El presente informe contiene los informes 1 y 2 requeridos en las Cartas Acuerdo individuales firmadas entre FAO y el IADIZA, la FAUBA, y el INTA.

Elaborado por: Lic. Vanina Pietragalla (Asistente FAO al Proyecto LADA en Argentina) y Lic. María Laura Corso (Dirección de Conservación del Suelo y Lucha contra la Desertificación. Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación)

## **Resumen**

El proyecto LADA está presente en Argentina desde el año 2002. Durante el PDF B del LADA se avanzó en el trabajo a escala local, realizando alianzas con los actores locales y caracterizando los posibles sitios piloto y las áreas de intervención. Una vez finalizada la evaluación nacional llevada a cabo por el CREAN, se comienza durante el 2008 a trabajar con las evaluaciones a escala local. El presente informe contiene la información disponible a nivel regional que ha sido recopilada por el equipo LADA Argentina y sistematizada por el CREAN, la adaptación del Manual LADA-L a Argentina, el listado de participantes de los talleres locales y una recopilación de las buenas prácticas, todas ellas dentro de la CA en curso (correspondientes al 1er y 2do informe). La metodología para la elaboración del presente informe constó de tres etapas, todas participativas. Con respecto a las herramientas propuestas por el Manual LADA-L, para la evaluación de la degradación a nivel local, se propusieron consideraciones para la aplicación del mismo en los sitios piloto de Argentina; éstas fueron consensuadas entre todos los técnicos involucrados en la evaluación local de los 5 sitios piloto del país, y apuntan a facilitar la aplicación de la metodología en Argentina. La recopilación de Buenas Prácticas de Manejo (BP) en función de la Metodología de WOCAT se realizó a nivel de cada región por profesionales de los Institutos que coordinan los sitios pilotos. Los responsables de monitoreo de cada sitio, enviaron al CREAN diversas capas de información con cobertura nacional y/o local, detallándose cual fue la información recolectada, adaptada, compilada y enviada como línea de base para la evaluación local. A escala local, se desarrollará en cada sitio piloto un Taller con los actores locales; los objetivos de los mismos son reforzar los vínculos creados durante la etapa de selección de los sitios piloto, en donde se identificaron a los grupos meta del proyecto, las asociaciones que se involucrarían, los informantes clave y las autoridades locales. Este informe fue elaborado con los informes individuales realizados por el IADIZA, el INTA y FAUBA.

## **Abstract**

LADA takes place in Argentina since 2002. During the PDF B stage from LADA, the progress of the work was made at local level, making alliances with local actors and characterizing which were the potential pilot sites and areas of intervention. Once finished the national assessment produced by the CREAN, during the 2008 begins the work with the local assessments. This report contains the available information at regional level that has been collected by the LADA Argentina team and systematized by the CREAN, the adaptation of the Manual LADA-L Argentina, the list of participants in the local workshops and a compilation of best practices, all within the current LoA (1st and 2nd report). The review of the methodology of this report consisted in three stages, all participatory. With regard to the tools proposed by the Manual LADA-L, for the degradation assessment at the local level, some considerations were proposed for the implementation of the same pilot sites in Argentina; they were consensual among all the technicians involved in the evaluation of the 5 local pilot sites in the country, aimed at facilitating the implementation of the methodology in Argentina. The collection of Best Management Practices (BP), depending on the methodology WOCAT, was conducted at the level of each region by professionals Institutes, which coordinate the pilot sites. Those responsible for monitoring each site, sent to the CREAN various layers of information at national and/or local level, specifying which information was collected, adapted, compiled and sent as a baseline for the local evaluation. At the local level, each pilot site will be developed in a workshop with local stakeholders; the objectives are to strengthen the liasons created during the selection of pilot sites, which were identified target groups of the project, partnerships that involve key informants and local authorities. This report was prepared with each particular reports made by the pilot sites coordinations, IADIZA, INTA and FAUBA.

## **Introducción**

En primer lugar, dentro del Proyecto, se realizó un inventario preliminar que permitió identificar la información disponible en el país, los vacíos de información y la necesidad de sistematizar la misma. Cumplido este paso preliminar se seleccionaron áreas representativas de las regiones áridas del país para establecer los sitios piloto, en donde se llevaría adelante la evaluación a escala local del LADA en Argentina.

Durante el PDF B del LADA se avanzó en el trabajo a escala local, realizando alianzas con los actores locales y caracterizando los posibles sitios piloto y las áreas de intervención. Finalmente, las áreas seleccionadas fueron:

1. Ing. Jacobacci (Hot y Bright spot), Sitio Patagonia 1- Provincia de Río Negro.
2. Colonia Cushamen (Hot y Bright spot), Sitio Patagonia 2 – Provincia de Chubut.
3. Cuenca del Río Miraflores con centro en Abra Pampa, Laguna de los Pozuelos (Bright spot), Laguna de Guayatayoc (Hot spot), Sitio Puna – Provincia de Jujuy.
4. Cuenca del Río Santa María (Bright spot) y Abaucán (Hot spot), Sitio Valles Áridos – Provincias de

Catamarca, Tucumán y Salta.

5. Desierto de Lavalle, San José (Hot spot), Asunción (Bright spot), Sitio Centro-Oeste, Provincia de Mendoza.

Cumpliendo con los pasos del LADA, una vez finalizada la evaluación nacional llevada a cabo por el CREAN, se comienza a trabajar con las evaluaciones a escala local. Esta primer etapa incluida en la primer Carta Acuerdo (CA), firmada entre FAO y las instituciones locales, ha permitido generar los mecanismos de articulación entre la escala local y la nacional, sobre todo en lo que hace a la disponibilidad de información y a la sistematización de la toma de datos y su publicación.

El presente informe contiene, en primer lugar, la información disponible a nivel regional que ha sido recopilada por el equipo LADA Argentina y sistematizada por el CREAN. Cumpliendo con el resultado esperado *“Listado de bases de datos a nivel local para ser incluido y compatible con el sistema SIG usado para el mapeo de LUS”* en las CA.

Asimismo, se cumple con el resultado esperado sobre *“Definición y selección de grupos de información e indicadores a nivel local para ser usados en el sistema nacional de monitoreo”*. Por otro lado, se analizó en forma participativa el Manual de Evaluación Local de LADA, creado por FAO/UEA, para determinar claramente que herramientas son factibles de utilizar y como serán luego volcadas en una base de datos única.

Se incluye además el listado de participantes de los talleres locales y una recopilación de las buenas prácticas para la conservación o rehabilitación de suelos identificadas por región en cada uno de los Sitios Piloto.

### **Metodología**

La metodología para la elaboración del presente informe constó de tres etapas:

La primera etapa se ejecutó durante el Taller sobre Metodologías para la Evaluación Local del Proyecto LADA, realizado en la ciudad de San Carlos de Bariloche, Río Negro, Argentina, entre el 4 y el 8 de Febrero de 2008. Durante este Taller, en el que participó todo el equipo técnico involucrado en las próximas evaluaciones a nivel local, se analizó en detalle el Manual LADA-L. En forma participativa y divididos en grupos de trabajo temáticos (ver anexo 1: Memorias del Taller) se definieron aquellas herramientas del Manual que son aplicables en los sitios piloto, cuales son aplicables con pequeñas modificaciones y cuales no se pueden aplicar. Con los resultados de este trabajo grupal se elaboró la sección de este informe referido a la *“Metodología de Evaluación Local en Argentina”*. Todos los parámetros y herramientas presentadas en el Manual LADA-L, exceptuando, aquellas mencionadas particularmente en este informe pasarán a constituir una base de datos compatible con la base de datos a nivel nacional.

La segunda etapa de elaboración de este informe se refirió a la recopilación de Buenas Prácticas de manejo sostenible de tierras, conservación y rehabilitación. Para esto se tomó la metodología del WOCAT y en base a la misma se construyó una planilla estándar en castellano. Esta planilla fue completada por equipos y profesionales con amplia experiencia en el tema; debido a la extensión de la República Argentina y a que las prácticas difieren mucho de una región a otra, se decidió identificar cuales son las principales prácticas a nivel regional (ver anexo 2: Planillas de Buenas Prácticas). Luego, éstas planillas fueron recopiladas por la Coordinación Nacional del proyecto y se presentan en la Sección Buenas Prácticas de Manejo. Asimismo, se adjuntarán al presente informe los archivos con las BP completas (con sus fotos y formatos originales) en formato digital.

La tercera etapa estuvo constituida por la elaboración de informes por cada Institución responsable de los sitios piloto, incluyendo la información sobre las bases de datos e información disponible a nivel local (ver anexo 3: Informes Sitios Piloto), que son compatibles con el mapeo nacional LUS y que pueden enriquecerlo, y con el listado de participantes seleccionados para presenciar los Talleres Locales a realizarse en los próximos meses.

## **Resultados**

### **1. Metodologías de Evaluación local en Argentina**

#### **I) Consideraciones al Manual LADA-L**

Con respecto a las herramientas propuestas por el Manual LADA L, para la evaluación de la degradación a nivel local, se propusieron las siguientes consideraciones para la aplicación del mismo en los sitios piloto de Argentina; éstas fueron consensuadas entre todos los técnicos involucrados en la evaluación local de los 5 sitios piloto del país, y apuntan a facilitar la aplicación de la metodología en Argentina.

En función a la estructura general del manual, la que refleja la secuencia de los pasos propuestos para aplicar las herramientas y realizar la evaluación a campo del LADA-L, se harán los comentarios con las modificaciones/adecuaciones propuestas por tema, en el orden en que aparecen en el Manual (Versión Enero 2008), para su mejor lectura e interpretación:

1. Introducción – ***sin comentarios***
2. Planificación de la evaluación – ***sin comentarios***
3. Identificación de los *hot* y *bright spots* y evaluación de las áreas dentro de éstos – ***sin comentarios***
4. Caracterización de esos sitios/áreas – ***propuesta del uso de MARAS en la herramienta 4.3***
5. Identificación de los sitios y de las unidades familiares para una evaluación detallada – ***sin comentarios***
6. Evaluación del tipo, extensión y severidad de la DT – ***Adaptación de los indicadores propuestos***
7. Evaluación del impacto biofísico de la DT sobre
  - las propiedades del suelo, erosión y productividad
  - recursos hídricos
  - diversidad vegetal y biológica***Adaptación de los indicadores propuestos***
8. Evaluación del impacto de la DT sobre
  - Productividad
  - Servicios del Ecosistema
  - Medios de vida***Adaptación de los indicadores propuestos***
9. Análisis y reporte – ***sin comentarios***
10. Referencias y lectura complementaria – ***sin comentarios***

Las consideraciones se realizaron sobre la versión del Manual Enero 2008, la versión posterior del mismo (Marzo 2008) fue revisada, y estos comentarios también se adecuan a ésta última, en las que se mantiene el objetivo de línea de base para la evaluación local en nuestro país.

#### **a) Terminología**

En el Taller se propuso modificar el término adoptado por el Manual de “Sistemas de Uso de la Tierra” (SUT), equivalente al ordenamiento territorial, por “Clasificación de Usos de la Tierra”. Sabiendo que el SUT sólo incluye el uso de la tierra y la cobertura, sin importar el tipo de manejo, por ejemplo, el término Clasificación del Uso de la Tierra se adecuaría mejor, al considerar que a escala local, lo importante es saber dentro de que “clasificación de usos de la tierra” se está realizando las evaluaciones.

Por último, se mencionó que a nivel local se utilizarán croquis y mapas sencillos sobre un mapa base preseleccionada.

#### **b) Herramienta 4.3: Metodología de Transectas**

Con respecto a la metodología de transectas consideradas en el Manual LADA-L, se propuso pensar como alternativa la aplicación de la metodología de MARAS (Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas). Para ello, el Ing. Agr. Juan Gaitán, del Área de Recursos Naturales del INTA EEA Bariloche, presentó en más detalle dicha metodología.

El Sistema de MARAS se basa en una adaptación de la metodología “Landscape Function Analysis” desarrollada en Australia por Tongway y Hindley (2004); parte de la hipótesis de que las unidades de un paisaje interactúan entre ellas, siendo funcionales a varias escalas.

En ecosistemas de zonas áridas y semiáridas, debido a la escasez de agua, la vegetación se presenta en forma discontinua siguiendo un patrón de dos fases compuesto por parches vegetados e interparches de suelo desnudo (Noy Meir, 1973). Ambas fases están relacionadas funcionalmente en sistemas de fuente-destino donde los interparches actúan como fuente de agua, sedimentos y nutrientes para los parches vegetados (Aguiar y Sala, 1999). Por lo tanto, para mantener las funciones de estos ecosistemas es muy importante la conservación de atributos de los parches vegetados tales como número, tamaño y distribución espacial (Ludwig y Tongway, 1995). La metodología desarrollada por Tongway y Hindley (2004) evalúa la capacidad de los parches e interparches de regular el flujo de recursos. Ésta consta de tres pasos:

**Paso I:** se ubica geográficamente el sitio de monitoreo y se realiza una descripción general del paisaje.

**Paso II:** se evalúa la organización del paisaje a escala de elemento de paisaje. Para ello se recoge información a partir de transectas orientadas en la dirección dominante del flujo de recursos (la dirección de la máxima pendiente, o la dirección del viento en paisajes dominados por la erosión eólica). En estas transectas se registran todas aquellas características del paisaje que contribuyen a interrumpir, desviar o absorber la escorrentía superficial y los materiales transportados, denominados sumideros (arbustos, pastos perennes, rocas, etc.). A partir de aquí, se diferencian zonas de ganancia relativa de recursos (los mencionados sumideros) y zonas de pérdida relativa (zonas situadas entre sumideros), y se evalúa su importancia relativa. Estos datos sirven de base para calcular diversos índices de organización del paisaje:

- 1.- %COB: cobertura basal de vegetación perenne (sumatoria de las longitudes de los parches vegetados dividido la longitud total de la transecta).
- 2.- LMI: longitud media de los interparches.
- 3.- LMP: longitud media de los parches
- 4.- AMP: ancho medio de los parches.
- 5.- NP10: número de parches cada 10 m.
- 6.- ISD: índice de suelo desnudo:  $LMI \times [(100 - \%COB) / 100]$

**Paso III:** los primeros 10 interparches de suelo desnudo mayores a 40 cm de longitud de la transecta son caracterizados a partir de 11 indicadores de la superficie del suelo, los que se combinan luego en tres Índices de Función del Paisaje: (1) estabilidad o resistencia a la erosión, (2) infiltración o capacidad para almacenar agua y (3) reciclaje de nutrientes.

Las MARAS se han estado aplicando en el campo del INTA Bariloche bajo tres situaciones de manejo diferentes, y en este momento se encuentran en el inicio de un plan de ajuste metodológico. Esta propuesta fue considerada por los otros cuatro sitios piloto, los que comentaron que están utilizando metodologías similares y que la aplicación de este sistema es de gran utilidad a la hora de medir los procesos.

Por lo tanto, considerando que las transectas son el paso inicial de la evaluación local en los casos en los que se cuenta con poca información, considerando que la Argentina tiene mucha información disponible al respecto y que por cuestiones propias de cada sitio, respecto a la extensión y heterogeneidad de éstos, es que durante el Taller se propuso aplicar el sistema de MARAS en aquellos sitios que lo consideren oportuno.

#### **c) Herramienta 4.4: Evaluación de los Recursos Hídricos**

En cuanto a éste punto, los sitios pilotos recolectarán la información necesaria para realizar la evaluación de los recursos hídricos como parte de la caracterización del territorio y con el objetivo de obtener la información necesaria sobre la tendencia de los recursos hídricos, su utilización, origen, calidad y cantidad.

En cuanto a la entrevista semi-estructurada que se realizará con el grupo focal en cada uno de los sitios piloto. En lo que respecta al "Estado y tipo de fuentes de agua", los sitios piloto mencionaron las siguientes fuentes de agua existentes en cada uno de los territorios:

Patagonia: Cursos naturales (mallines y humedales) y lagunas  
Mendoza: Cursos y perforaciones (no tienen datos de aguadas)  
Valles: Cursos naturales, perforaciones  
Puna: Laguna y cursos naturales

Ante estas diferencias, las entrevistas deberían ser diferenciales en cada sitio piloto, adaptándose al tipo de fuente de agua preponderante.

Al hacer referencia al caso de la confiabilidad, esto sólo se considerará en el sitio piloto situado en la provincia de Mendoza, en donde se considerará la capacidad de recarga de las perforaciones (tiempo de

espera para que haya agua en el pozo).

En cuanto a los análisis químicos, se considerarán en conjunto sólo el pH y la conductividad eléctrica (mediciones directas), controlando, asimismo, la salinidad en mallines para el caso de la Patagonia. En Valles Áridos, debido a la presencia de riego puede haber determinaciones complementarias de laboratorio para determinar calidad para riego (RAS).

Se planteó como importante la incorporación de la percepción de los cambios de los recursos hídricos en la encuesta general. Asimismo, se considerará la existencia o no de variaciones en el tipo de agua, y las fuentes de demanda para minería, riego, población y ganadería.

El tema referido a las distancias al recurso se incluirá en las encuestas realizadas a las comunidades, en donde convendría hablar del tiempo que se tarda para llegar a la fuente de agua y no de distancia; ya que dependiendo del relieve con el cual se cuente, puede ser poca la distancia pero mucho el esfuerzo para llegar a los puntos de agua.

Situación de la tierra en torno a los recursos hídricos:

i) Degradación de ríos y arroyos: Este tema es de relevancia en todos los sitios piloto, por ejemplo, en el sitio de Mendoza “ya no queda río”. En el caso del peligro de deslizamientos se mencionarán los desplazamientos pasados y se agregará la mención también del peligro de aluviones, tanto en Patagonia como en Valles y Puna. Esto se realizará a través de un registro de antecedentes relacionados con el tipo de cuenca.

ii) La degradación alrededor de los puntos de agua para ganado requiere un análisis exhaustivo y un esfuerzo que excede los alcances de este proyecto.

iii) Pérdida/degradación de Humedales: Se observará en determinados humedales cambios en la calidad del agua a través del pH y la conductividad eléctrica en Patagonia. Asimismo, se realizará una mención general del estado en que se encuentran los humedales o concentración de las escorrentías que empiezan a estar activas. También se evaluarán los procesos de salinización, el rango de cobertura vegetal en el humedal, las plantas indicadoras, los procesos involucrados (presencia de surcos y cárcavas).

Por último, se hace la aclaración de que el nivel de estudios en este proyecto respecto a los recursos hídricos será descriptivo para parámetros específicos y las mediciones realizadas serán sólo complementarias para el próximo monitoreo. Los momentos de muestreo seleccionados son en la época en donde la capacidad de los puntos de agua son de mínima y de máxima.

#### **d) Herramienta 4.5: Evaluación e indicadores de la Vegetación**

Se consideró aplicar las herramientas propuestas, pero en su mayoría agrupadas dentro de una planilla que ya fue aplicada en Argentina (Proyecto de Cooperación Técnica, República Argentina - República Alemana en la Lucha contra la Desertificación a través de un Sistema de Monitoreo Ecológico, 1995) y resultó de suma utilidad para recopilar múltiples indicadores en un sólo registro de toma de datos.

<b>1. Degradación de la cubierta vegetal</b>	<b>LEVE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>GRAVE</b>	<b>MUY GRAVE</b>
. Cobertura vegetal de plantas perennes (%)	>50	50-20	20-may	<5
. Cobertura absoluta de especies forrajeras (%)	>30	30-oct	10-may	<5
. Cambio florístico (invasión de especies)	LEVE	MEDIA	GRAVE	MUY GRAVE
. Deformación de arbustos por ramoneo	LEVE	MEDIA	GRAVE	MUY GRAVE

En cuanto a las herramientas incluidas en el Manual LADA L para evaluar la vegetación se realizaron las siguientes consideraciones. Sobre aquellos parámetros que no se hacen comentarios, son aceptados como los propone el manual:

- Cobertura Vegetal, son ampliamente aceptados los métodos de cobertura basal y foliar, pero en el caso de cobertura de conopeo, como se mencionó anteriormente, no existen en las áreas en estudio, características de las zonas áridas argentina, grandes superficies cubiertas por especies arbóreas, solo algunos individuos aislados, por lo cual esta herramienta es poco aplicable. Y se aclara que lo que en cobertura basal en el manual se determina como “basura” en términos técnicos aplicados en Argentina se denomina Mantillo, y que se diferenciará entre eso y la superficie cubierta por especies muertas pero aun enraizadas al suelo, que se denomina “muerte en pie”.

- Productividad anual, se considera que dado el periodo de duración del proyecto y la imposibilidad de realizar repeticiones, los datos obtenidos no permiten obtener datos estadísticos fiables.

Para realizar el inventario de especies indicadoras se propone trabajar con dos rangos diferentes, uno del 10% y otro más grande aun no definido. Las transectas para el relevamiento se harán de 50 metros con mediciones cada 20 a 50 cm.

El método del cuadrante no será utilizado, ya que en las áreas en estudio hay gran porcentaje de suelos desnudo y el método se vuelve muy dificultoso y poco eficiente. Se reemplazará por la metodología de MARAS explicada en el punto b) precedente. Sobre las transectas se adopta le metodología de punto de contacto.

En cuanto a la medición de biomasa, este método es complicado, ya que se deben efectuar clausuras en los lotes a evaluar y contar con instrumental en laboratorio no disponible en la mayoría de los casos. Además para obtener datos confiables se deben realizar varias evaluaciones a largo plazo y esto supera el tiempo del proyecto.

Sobre el cuestionario para determinar plantas indicadoras se discutieron y acordado que de la pregunta 3 no se aplicaran los puntos c y d sobre fertilidad ya que no determinan en las zonas en estudio indicadores significativos.

### e) Evaluación de la degradación de tierras y su impacto en la productividad; y Evaluación del impacto de la DT en las propiedades del Suelo (Herramientas 6 y 7)

En primer lugar, los indicadores y herramientas serán relevados utilizando la misma planilla mencionada anteriormente, para una mejor estandarización de la información entre los sitios piloto.

<b>2. Degradación del Suelo:</b>				
<b>2.1 Degradación por la erosión hídrica:</b>	<b>LEVE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>GRAVE</b>	<b>MUY GRAVE</b>
. Tipo de erosión.	laminar incipiente	laminar y surcos	laminar, surcos, cárcavas incipientes	laminar con cárcavas abundantes
. Surcos (canalículos, canales)	canalículos <2 cm. A intervalos frecuentes de 3 m.	surcos de 2 a 15 cm. En intervalos de 3 m.	surcos de 2 a 15 cm. En intervalos de 1,5 - 3 m.	surcos en intervalos menores que 1,5 m.
. Profundidad de cárcavas (m.)	<1,5	1,5 - 3	3. - 10.	>10
. Superficie afectada por surcos y/o cárcavas(%)	<10	10 - 25	25 - 50	> 50
. Superficie afectada por la exposición de subsuelo (%)	<10	10 - 25	25 - 50	>50
. Desnivel relativo de montículos residuales (cm.)	<10	10-30	30 - 60	>60
. Cobertura de pavimentos de desierto (%) con desarrollo de costras	<10	10.-30	30 - 50	>50
. Encostramientos (%)	<10	10.-25	30 - 50	>50
. Plantas en pedestal				
<b>2.2. Degradación por la erosión eólica:</b>	<b>LEVE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>GRAVE</b>	<b>MUY GRAVE</b>
. Tipo de erosión.	ligero movimiento de suelo visible y reciente (acumulación < 2 cm.	montículos en forma de mantos	montículos, pavimentos sin costras, lenguas de acumulación y deflación, médanos	lenguas de acumulación y de deflación (peladares), pavimentos sin costras, médanos
. Desnivel relativo de "nebkas" (montículos de origen eólico) en (cm.)	<10	10.-30	30 - 60	>60
. Cobertura de pavimentos (reg.) sin desarrollo de costras (%)	<10	10.-30	30 - 50	>50
. Superficie afectada por acumulaciones ("nebkas") en (%)	<10	10-25	25 - 40	>40
. Superficie afectada por áreas deflacionadas ("peladares") en (%)	<10	10-25	25 - 40	>40

<b>.3. Degradación por exceso de sales:</b>	<b>LEVE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>GRAVE</b>	<b>MUY GRAVE</b>
Indicadores morfológicos	ligeramente salinos en todo el perfil	moderadamente salinos en superficie moderadamente alcalinos en profundidad	fuertemente salinos en superficie moderadamente alcalinos en profundidad	fuertemente salinos y/o alcalinos

Fuente: tomado de "Evaluación del estado actual de la desertificación en áreas representativas de la Patagonia", Proyecto de Cooperación Técnica, República Argentina - República Alemana en la Lucha contra la Desertificación a través de un Sistema de Monitoreo Ecológico, 1995.

En cuanto a las herramientas que no se pueden aplicar en el país, o bien sólo se podrían hacer en algunos casos, se detectaron:

- Raíces expuestas, en el caso de Argentina, la cobertura vegetal en zonas áridas, no se caracteriza por contar con especies de gran tamaño, por lo cual esta herramienta se aplicará solo en los casos en que se encuentran especies aisladas que permitan realizar una o dos mediciones.
- Montículos, se hace una diferenciación entre los montículos de acumulación y los montículos residuales, estos últimos son indicadores de erosión hídrica
- Tasa de enriquecimiento, las experiencias aplicadas en el país sobre este indicador no resultaron con datos fiables, por lo cual se ha decidido no utilizarlo.
- Profundidad de enraizamiento, se propone sustituirlo por el indicador estándar utilizado en Argentina, que mide el mismo parámetro, solo se cambia el nombre del mismo, siendo Profundidad efectiva del suelo.

En cuanto a los métodos propuestos en la Herramienta 6.4 del Manual (Medición de Raíces Expuestas) se decidió que su utilización para calcular la pérdida de suelo puede ser confusa, ya que hay pocos casos en los sitios piloto que permitirían medirlo y hacer extrapolaciones con pocos datos no es metodológicamente correcto. Algunos de los sitios piloto cuentan con instrumental específico para esto, midiendo la pérdida de suelo por colectores para estimar la erosión eólica (ver anexo 4).

En los casos con que se cuente con el instrumental, o bien se pueda adquirir e instalar, éste será utilizado para medir la pérdida de suelo aproximada para el área en estudio.

Las Herramientas 6.8 y 6.9 (Evaluación del Rendimiento de la Cosecha y de las Características del Crecimiento de los Cultivos respectivamente) hacen referencia al estudio de la cosecha, esto solo podrá medirse en el sitio piloto de Valles Áridos, ya que en el resto de los sitios piloto, como ocurre en gran parte de las zonas áridas argentinas, la producción es netamente pecuaria.

Dentro de los métodos involucrados en la herramienta 7 (Evaluación del Impacto de la DT en las propiedades del suelo), extraídos de Evaluación Visual de Suelos (VSF), se acordó con el general de los métodos propuestos, salvo los puntos que se mencionan a continuación, pero no necesariamente utilizando el equipamiento propuesto, ya que en todas las instituciones que coordinan los sitios piloto se cuenta con equipamiento que permite realizar las mismas mediciones, y éstas se pondrán a disposición en las áreas en estudio, sin necesidad de adquirir nuevos equipos, salvo casos particulares.

Puntualmente las consideraciones realizadas fueron respecto al método 7.2 (Estructura del Suelo). Los suelos de las zonas áridas de Argentina se caracterizan por suelos sueltos sin estructura visible, por lo cual el método propuesto no es aplicable. Esta característica, entre otras, determina también que no se encuentre en éstas zonas, prácticamente, la presencia de lombrices por lo cual tampoco puede aplicarse esa herramienta. También dada las características mencionadas de poca estructura de los suelos, la dispersión y desagregación pueden medirse sólo en la capa superficial. (Herramienta 7.6 - Desagregación y dispersión: estabilidad del suelo en el agua).

En el caso del pH, éste se medirá en superficie, utilizando sensores específicos, los cuales ya se encuentran disponibles en la mayoría de los casos. Cabe la aclaración que en las zonas áridas de todos modos el PH no es un indicador de degradación, pero si está mas relacionado los procesos de degradación en los mallines<sup>2</sup>, característicos de la región patagónica.

<sup>2</sup> Zona de tierras bajas inundables o humedal, cuya importancia reside tanto en cuestiones biológicas (biodiversidad) como económicas (fuente permanente de forraje, lugares aptos para cultivos) . Los mallines pueden ser permanentes o temporales, los hay también fértiles y salinos.



Por último, se acordó que la cantidad de muestras a realizar, para los parámetros biofísicos, en cada uno de los sitios pilotos, será un mínimo de 30 muestras, variando en función a la característica de cada sitio. Para las mediciones más específicas (como ser pH, carbono orgánico, etc.) se realizarán 10 muestras por sitio. Por lo tanto, se tendrán de 3 a 5 áreas muestrales por cada sitio piloto para los análisis biofísicos, en donde se realizarán 3 mediciones por cada área muestral a lo largo de la evaluación local. Para el análisis socioeconómico se realizarán, como mínimo, 20 muestras. Se entiende por muestra a una familia que cuenta con una unidad productiva, sea ésta de su propiedad o no.

#### **f) Análisis de medios de subsistencia (socioeconómicos) – Herramienta 8.1**

Para este análisis se propone el uso de la encuesta detallada (ver anexo 5), con el objetivo de utilizarla como complemento de las preguntas guía realizadas por los técnicos en las visitas a las comunidades existentes en los sitios piloto. Es importante tener presente que las instituciones que componen el equipo de trabajo dentro de cada sitio piloto trabajan con estas comunidades desde hace bastante tiempo, con lo cual saben como realizar las entrevistas de forma tal de obtener la mayor cantidad de información posible respecto a los objetivos que se plantean en el Manual.

El objetivo de esta encuesta es obtener la información de la composición familiar, el uso del suelo, la relación con la comunidad, el acceso a los servicios, etc.

## **2. Buenas Prácticas de Manejo de Tierras**

Como fue mencionado anteriormente, el 2do informe debía incluir una recopilación de Buenas Prácticas de Manejo (BP) en función de la Metodología de WOCAT. Para este trabajo, que se realizó a nivel de cada región por profesionales de los institutos que coordinan los sitios pilotos, se creó una planilla modelo para recopilar la información en un formato estandarizado (ver anexo 2).

A continuación se presentan por región las BP identificadas, las clasificaciones de tema, tipo, efectividad e impactos, las cuales están codificadas según el método WOCAT.

### **1. Región Patagonia**

#### **1.1) BARILOCHE - Región Sur de Río Negro**

##### **1.1.1) Evaluación de campos y ajuste de carga animal**

**Tema** GR – manejo de pastoreo

**Tipo** M - mitigación

##### **Descripción**

Para la evaluación de campos y ajuste de carga animal, en primer término se interpretan sobre una imagen satelital los paisajes del establecimiento rural, denominados, a los fines prácticos tipos de campo (TC). Para cada TC se estima la productividad anual (Kg MS/Ha), esto se hace a través de recorridos y muestreos en terreno, utilizando guías de condición específicos de acuerdo al pastizal que corresponde a ese TC. Luego se estima la capacidad de carga animal en base a la superficie de cada TC (calculada en la imagen satelital), la productividad estimada para cada TC, los requerimientos de una Unidad Ganadera Ovina (valor constante igual a 365 Kg MS/año), y el factor de uso (variable según el tipo de pastizal y su condición). Merece destacarse la importancia del acompañamiento del productor en la evaluación a campo, de manera de identificar junto con él los diferentes usos y apreciaciones que le asigna a cada TC. En base a toda esta información entre el técnico y el productor se acuerdan pautas para el manejo general del establecimiento rural, con énfasis en el manejo del pastoreo.

##### **Contexto de aplicación**

La principal actividad económica agropecuaria de la Patagonia extrandina, es la cría extensiva de ovinos y en menor medida caprinos. El sobrepastoreo ha conducido a la desertificación de grandes superficies, con graves daños ecológicos (35% de la superficie con grado medio a grave y 32% con grado grave a muy grave). Para evitar que se continúe sobrepastoreando los campos es necesario una mejor adecuación de la carga animal y de la distribución del pastoreo. La práctica de evaluación de campos se viene desarrollando, ajustando y validando para distintas regiones de Patagonia, desde hace aproximadamente unos 15 años. En el área de influencia del Sitio Piloto, realizan esta práctica varios grupos de productores.

##### **Costos aproximados**

Para poner en práctica ésta tecnología se contempla el acompañamiento de un técnico para adopción de la misma, aproximadamente en campos de pequeños productores se realiza en 2 jornales de salidas a campo. Se necesita también el recorte y la interpretación de imagen. Por lo que esta práctica para ser aplicada por pequeños productores y productores minifundistas requiere de un subsidio parcial o total. Una vez adquiridos los conocimientos de reconocimiento de las especies de valor forrajero se espera que los productores, puedan ir ajustando la carga por cuadro, en función del estado de las mismas.

##### **Adaptabilidad**

Esta tecnología requiere inicialmente de acompañamiento técnico.

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** P1 – producción

##### **Institución y persona de contacto**

Esta experiencia se esta llevando a cabo por técnicos del Programa Ganadero del EDRS y de la EEA Bariloche. La difusión se realizada por salidas a campo, publicaciones.

**Contacto:** EEA Bariloche, AER Ing. Jacobacci, Ing. Agr. Virginia Velasco ([aerinta@jaconet.com.ar](mailto:aerinta@jaconet.com.ar)), Programa Ganadero EDRS, Ing. Agr. Andrés Gaetano ([agaetano@agro.uba.ar](mailto:agaetano@agro.uba.ar)).

### 1.1.2) Uso estratégico de mallines

**Tema** GR – manejo de pastoreo

**Tipo** M - mitigación

#### Descripción

Los mallines constituyen en las áreas de Sierras y Mesetas Occidentales, el sitio de mayor producción de forraje y una zona de alta preferencia por los animales. En general se encuentran deteriorados o pueden expresar su potencial de producción como consecuencia del sistema de pastoreo continuo con altas cargas, al que vienen siendo sometidos durante muchos años. Por lo tanto, se considera que en la medida que la superficie, forma y disponibilidad de agua lo permitan, una práctica razonable es la de separarlos del resto del pastizal a los fines de permitir descansos y realizar un uso estratégico, que le permita expresar su productividad. Esto significa darle un uso desde fines de primavera a comienzos del otoño.

Este sistema de manejo, además de mejorar la utilización del mallín, permite el descanso de la otra parte del sistema, las pampas, que pueden ser programadas para ser utilizadas en el invierno. Esta estrategia permite combinar el uso de mallines con las veranadas e invernadas de acuerdo a las características de los sistemas, permaneciendo las madres como mínimo hasta el mes de febrero en los mallines, momento en que se realiza el destete. También se debiera pensar el uso del mallín con otros fines, entre ellos para Protección de corderos, Áreas de Partición y Reservas Forrajeras.

#### Contexto de aplicación

Hace algunos años que esta tecnología se está utilizando, y en la actualidad es usada por unos 10 productores del área de Sierras y Mesetas Occidentales de la provincia de Río Negro. Los sistemas productivos en los que se utiliza están abocados a la ganadería ovina extensiva (entre 200 y 500 Unidades Ganaderas Ovinas). Algunos pertenecen a reservas indígenas en donde permanecen como ocupantes de las tierras y otros son propietarios. La principal fuente de ingreso es la venta de lana y en años de buenos pastos obtienen un ingreso adicional por la venta de corderos. Cada familia dispone de entre 2 y 4 personas adultas, las cuales participan en el manejo del establecimiento. Desde el punto de vista ambiental, son agroecosistemas del área de Sierras y Mesetas Occidentales. La precipitación media anual es de aproximadamente 200 mm. con grandes variaciones entre años. El clima es seco y cálido en verano y frío con frecuentes nevadas durante el invierno. La vegetación es xerófila y de baja productividad. El estado de los recursos naturales varía en función de la historia de uso que haya tenido en cada caso particular.

#### Costos aproximados

En el caso de realizar subdivisiones del mallín en pequeños potreros de pastoreo utilizando alambrado eléctrico, el precio estimado por metro lineal de alambrado para la instalación de un equipo solar de 20km de alcance es de \$1,38. Si se quisiera hacer uso del mallín como reserva forrajera, se puede trabajar con un tambor viejo (\$10) y alambre dulce para atar los fardos (\$2/kg), y construir de esta manera una Enfardadora manual de Tambor, con la cual en 1 jornal de 8 horas se pueden elaborar 16 fardos de 25kg.

#### Adaptabilidad

Esta tecnología puede adaptarse a distintas situaciones socio-productivas y, salvo el costo de la inversión inicial, no presenta características indeseables que limiten su adopción.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P1 – producción

#### Institución y persona de contacto

Esta tecnología es ofrecida en la Patagonia por la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche.

La difusión se realiza por medio de jornadas, días de campo, publicaciones y actividades demostrativas. Para que los productores aprendan a utilizarla, se requieren dos capacitaciones en el lugar de trabajo, realizada por otra persona que tenga experiencia en la instalación y uso de alambrados eléctricos.

Contacto: EEA INTA Bariloche, Ing. Agr. Celso Giraudo, Sebastián Villagra y José María Garramuño.

### 1.1.3) Uso de Alambrado Eléctrico

**Tema** GR – manejo de pastoreo

**Tipo** M - mitigación

#### Descripción

El alambrado eléctrico constituye una opción de bajo costo que permite realizar divisiones en áreas de pastoreo, que permitan manejar mejor los pastizales patagónicos y aplicar tecnologías de manejo ganadero. En su construcción se utilizan elementos del alambrado tradicional, incorporando elementos nuevos tales

como la captación de la energía por medio de un panel solar, su almacenamiento en baterías y el uso de aislantes para evitar la pérdida de electricidad a través del poste. De esta forma, el alambrado permite aprovechar energía solar a partir de un panel que no necesita ningún tipo de mantenimiento.

Por su parte, el alambrado en sí requiere solo un mínimo de tiempo para su mantenimiento. Los productores deben acostumbrarse al concepto de que no es un alambrado que resista esfuerzo, sino que actúa como una barrera visual con la cual el ganado trata de evitar cualquier tipo de contacto. Es necesario destacar que el alambrado es un elemento de manejo, que debe necesariamente ir acompañado de una propuesta de cómo potenciar su aprovechamiento.

### **Contexto de aplicación**

Hace algunos años que esta tecnología se está utilizando, y en la actualidad es usada por unos 10 productores del área de Sierras y Mesetas Occidentales de la provincia de Río Negro. Los sistemas productivos en los que se utiliza están abocados a la ganadería ovina extensiva (entre 200 y 500 Unidades Ganaderas Ovinas). Algunos pertenecen a reservas indígenas en donde permanecen como ocupantes de las tierras y otros son propietarios. La principal fuente de ingreso es la venta de lana y en años de buenos pastos obtienen un ingreso adicional por la venta de corderos. Cada familia dispone de entre 2 y 4 personas adultas, las cuales participan en el manejo del establecimiento. Desde el punto de vista ambiental, son agroecosistemas del área de Sierras y Mesetas Occidentales. La precipitación media anual es de aproximadamente 200 mm. con grandes variaciones entre años. El clima es seco y cálido en verano y frío con frecuentes nevadas durante el invierno. La vegetación es xerófila y de baja productividad. El estado de los recursos naturales varía en función de la historia de uso que haya tenido en cada caso particular.

### **Costos aproximados**

Para poner en funcionamiento esta tecnología los productores deben comprar alambre, un electrificador con panel solar, postes y varillas. Incluyendo el costo del panel solar, el costo es de 1,38\$/m lineal de alambrado (para un equipo solar de 20km de alcance). Una vez realizada la inversión inicial, prácticamente no se necesita comprar nuevos insumos para realizar el mantenimiento del alambrado.

En muchos casos la mano de obra no tiene costo de oportunidad. Es decir, los productores no dejan de percibir otros ingresos por realizar esta actividad. Esto se debe a que, en muchos casos, no existen posibilidades de lograr ingresos extraprediales, ya que, debido al aislamiento en el que viven, hay muy pocas fuentes de trabajo en la región. Dos personas pueden construir 2.000 m de alambrado por semana.

### **Adaptabilidad**

Esta tecnología puede adaptarse a distintas situaciones socio-productivas y, salvo el costo de la inversión inicial, no presenta características indeseables que limiten su adopción. El uso del retorno en este alambrado garantiza su uso tanto en campos secos como en zonas húmedas, por lo cual, es un elemento de amplia aplicación.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P1 – producción

### **Institución y persona de contacto**

Esta tecnología es ofrecida en la Patagonia por la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche. La difusión se realiza por medio de jornadas, días de campo, publicaciones y actividades demostrativas. Para que los productores aprendan a utilizarla, se requieren dos capacitaciones en el lugar de trabajo, realizada por otra persona que tenga experiencia en la instalación y uso de alambrados eléctricos.

**Contacto:** EEA INTA Bariloche, Ing. Agr. Celso Giraudó ([cgiraudó@bariloche.inta.gov.ar](mailto:cgiraudó@bariloche.inta.gov.ar)).

#### **1.1.4) Uso de cobertizos para pariciones**

**Tema** GR – manejo de pastoreo

**Tipo** P - prevención

#### **Descripción**

Este sistema de parición controlada disminuye la mortandad de corderos debida a problemas en el momento del parto, las inclemencias climáticas y/o la predación.

Se construye un cobertizo de paredes de piedra, adobe u otro material adecuado, con un techo de chapas de cartón, nylon y/o tela media sombra, cuya superficie será de 0,3 a 0,5 m<sup>2</sup> por oveja en parición. Al lado se debe construir un corral que permita que durante la noche permanezcan allí los animales que aun no han parido.

Su empleo permite la aplicación de normas de manejo que mejoren la nutrición, la aplicación de un correcto

programa sanitario y, especialmente, un cambio de manejo en la etapa que comienza en el parto y termina en el destete. Se realiza diariamente el encierro nocturno de las ovejas preñadas, próximas a parir, seleccionadas por revisión de ubres, las que permanecen en el corral hasta la mañana siguiente. De esta forma se puede ejercer un mayor control sobre el parto y las crías. A las ovejas paridas se las retiene en el cobertizo durante 24 a 72 horas, tiempo destinado a disminuir la pérdida de corderos por facilitar el inicio de la lactancia, la ingestión del calostro, el fortalecimiento del vínculo materno, la protección ante condiciones ambientales rigurosas y la reducción de las posibilidades de predación. Próximo al cobertizo se incorpora un área de pastoreo de superficie reducida. Se inicia su uso 3 o 4 días a partir del primer parto. Durante este tiempo que las madres permanecen en el cobertizo con las crías es conveniente suministrarles 1,2kg de heno de alfalfa o de mallín por animal/día.

### **Contexto de aplicación**

Esta tecnología ha sido probada experimentalmente en cinco sistemas de producción tradicionales, orientados a la producción de lana, representativos del área de precordillera y sierras y mesetas occidentales de la provincia de Río Negro, que tienen entre 50 y 300 madres. Posteriormente se ha ido difundiendo progresivamente por medio de créditos otorgados por el PROINDER y la Ley Ovina.

Se trata de recomendar esta tecnología a productores que tengan los problemas citados y que no los hayan podido superar con normas de manejo más simples, como el de realizar la parición en potreros pequeños. Hasta el momento se la recomienda a productores que dispongan como máximo de 300 ovejas madre. En general su utilización está especialmente indicada para aquellos sistemas productivos sometidos a condiciones climáticas adversas, que coinciden con las áreas de precordillera, sierras y mesetas occidentales y meseta central.

### **Costos aproximados**

El costo aproximado de construcción del cobertizo es de 15 a 20\$ por metro cuadrado, considerando que se realiza con mano de obra familiar o solidaria. Este valor puede variar en función de la mayor o menor utilización de materiales provenientes de la propia unidad de producción. El principal insumo que tiene que aportar el productor es su propio trabajo. En los cobertizos que utilizan nylon para parte de su techo, debe tenerse en cuenta que es necesario renovarlo cada 3-5 años, lo que puede resultar una dificultad similar a la que ocurre con los invernáculos, sin embargo, su empleo no es imprescindible. Otro insumo es el heno, los productores reducen su uso henificando material propio o disminuyendo el tiempo en que las madres paridas permanecen en el cobertizo.

La construcción de la estructura y el techo de un cobertizo de 70-80 m<sup>2</sup> puede demandar unos 9 jornales. A este tiempo hay que sumarle el que insume la construcción de las paredes. El tiempo de uso cotidiano no debiera superar las 2 o 3 horas por día de una persona. Aprender su uso requiere de una charla inicial y dos o tres visitas de un técnico durante el primer ciclo. También es muy útil una visita del nuevo usuario a un productor ya iniciado.

### **Adaptabilidad**

La construcción del cobertizo debe acompañarse con la de un potrero chico que permita la salida de los corderos de aquel, hasta la venta o el destete. Donde no se dispone de mallines se pueden hacer potreros proporcionalmente más grandes. Una vez dominada esta tecnología, es posible realizar manejos más complejos. Un cobertizo es un espacio semiabierto donde debe circular el aire con facilidad, para que permanezca seco, y evitar así, complicaciones sanitarias. A pesar de ello se pueden aprovechar los espacios internos más altos para almacenar algunos fardos. Esta tecnología no presenta limitantes para su adopción, más allá del costo de construcción de las instalaciones y una pequeña capacitación en su manejo. Si bien ha sido desarrollada para superar los problemas que afectan la producción de corderos, también se ha difundido en caprinos, especie que tiene el antecedente de tener manejo similar, para ello hay que cuidar que las crías no salgan al pastoreo con las madres, reteniéndolas en corrales o pedreros.

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** P1 - producción

### **Institución y persona de contacto**

Proyecto de Investigación Adaptativa financiado por el PROINDER. Esta tecnología es probada por la EEA Bariloche del INTA y promovida por los PSA de Río Negro y Neuquén, Agencias de extensión Rural del INTA y técnicos del Programa Ganadero del Ente para el Desarrollo de la Región Sur. La AER INTA Chos Malal es uno de los lugares donde se realizaron varias experiencias, se facilitó la construcción de cobertizos en su zona de influencia y produjo un video sobre su construcción participativa. Esta propuesta se ha difundido mediante la realización de capacitaciones llevadas a cabo a través de jornadas de campo en los establecimientos de productores y en el Campo Experimental INTA Pilcaniyeu.

**Contacto:** EEA INTA Bariloche, Ing. Agr. Celso Giraudo ([cgiraudo@bariloche.inta.gov.ar](mailto:cgiraudo@bariloche.inta.gov.ar)).

### **1.1.5) Bomba de sogá**

**Tema** SA – agua subterránea / regulación de la salinidad

**Tipo** P - prevención

#### **Descripción**

Las bombas de sogá permiten el suministro de agua para el ganado, o el riego en pequeña escala.

Básicamente, se trata de una sogá con “pistones o arandelas” insertados en forma equidistante. Esta sogá, impulsada por una polea, sube por dentro de un tubo plástico cuyo extremo se encuentra inmerso en el agua del pozo/perforación desde donde se pretende bombear. De esta manera, el agua se introduce entre los pistones de la sogá y viaja hacia arriba donde un caño en derivación permite que sea descargada a un tanque de almacenamiento. En su construcción más simple, esta bomba permite elevar agua desde unos 40 m de profundidad hasta la altura de la derivación, ubicada a unos 1,2 m sobre el nivel de instalación de la bomba. Si bien no permite impulsar el agua con presión, con una polea adicional se la puede elevar como para bombearla a un tanque sobre una vivienda.

La bomba de sogá tiene una gran versatilidad en cuanto a quién y de que forma suministra la potencia para accionarla. Se puede impulsar en forma manual dando vueltas a una manija, con pedales, con animales, con motor, o con energía eólica.

#### **Contexto de aplicación**

Esta en un período de ensayo donde se han instalado unas 20 bombas manuales y 1 impulsada con energía eólica en el Centro Atómico Bariloche. Se ha utilizado básicamente para dar agua a animales reemplazando el tradicional baldeo con sogá y roldana.

Esta siendo utilizada en pequeños campos de la Línea Sur Rionegrina. En general son productores con tenencia precaria de tierras fiscales. El tamaño de las explotaciones es variable, pero en general son productores de escasos recursos, cuya principal fuente de ingreso proviene de la venta de lana de oveja y pelo de chivo. El agua se obtiene de vertientes y /o pozos cavados a pala.

#### **Costos aproximados**

Los bienes necesarios para incorporar esta tecnología están en relación a los conductos de distribución de agua y tanques de almacenamiento. La bomba en sí, se puede construir con elementos que se adquieren en cualquier corralón de materiales de construcción. El costo de materiales ronda los \$180, aunque depende de la profundidad desde la que se va a bombear el agua, ya que una parte significativa del costo la constituyen los caños de bajada y los pistones. Este es el costo de la bomba manual más simple. No se incluye aquí el costo de mano de obra ya que es un costo que varía bastante según las zonas (para la Línea Sur Rionegrina su costo se estima en \$30). La sogá de la bomba y los pistones, constituyen el “kit” básico para realizar el mantenimiento de este tipo de bomba.

Su construcción y puesta en marcha demanda unos 8 jornales. La cantidad de tiempo que demanda su uso cotidiano es variable y va a depender principalmente de la profundidad de bombeo. En general esta tecnología es usada por los mismos dueños.

#### **Adaptabilidad**

Esta tecnología de bombeo es sumamente aplicable a distintos tipos de productores, debido a que su principio de funcionamiento es muy intuitivo y a que las condiciones de operación se pueden ajustar fácilmente a la persona que bombea (niños, mujeres, ancianos, etc). Si se pretende aumentar la escala productiva, probablemente sea necesario pensar en el mismo tipo de bomba pero con tracción animal y/o con energía eólica a fin de aumentar el caudal. Esta tecnología no observa elementos que limiten su incorporación por parte de los productores. En el caso del molino con bomba de sogá, existe la necesidad de que alguien en el emprendimiento productivo sea “capaz” de subir a la torre. Esto suele ser un problema en los campos patagónicos, donde quienes permanecen en los campos son los ancianos y/o los niños.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P2 – agua para consumo

#### **Institución y persona de contacto**

Esta es una tecnología de origen popular en Centroamérica. Fue introducida en nuestro país desde Nicaragua gracias a un experto internacional traído al país con fondos de la Embajada de Holanda y la Federación de Cooperativas de la Región Sur. Actualmente este trabajo es apoyado por el Ente para el Desarrollo de la Región Sur de la provincia de Río Negro y la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Su difusión se realiza a través del apoyo del Ente Provincial, el trabajo en conjunto con el INTA Bariloche y el

apoyo de Federación e Cooperativas. Debido a que es una tecnología muy sencilla, la capacitación de los productores es muy simple. Las particularidades de su diseño permiten su construcción local y su adaptación a los materiales y/o herramientas disponibles en cada zona. Para su instalación inicial, se requiere 1 sola capacitación que se puede hacer en el momento. Su sencillez, permite que se transmita de usuario a usuario con mucha facilidad.

**Contacto:** Comisión nacional de Energía Atómica, Centro Atómico de Bariloche, Ing. Sebastián Gortari, (gortari@cab.cnea.gov.a).

#### **1.1.6) Instalación de montes leñeros**

**Tema** VS – cobertura vegetal

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

Como en la mayor parte de la provincia de Río Negro, la desertificación es el principal problema ecológico, repercutiendo directamente sobre la economía y la calidad de vida de sus habitantes. La causa de este proceso es principalmente el sobre pastoreo seguido de erosión eólica. En esta región la escasez de recursos leñosos es un factor crítico, reflejándose en una insuficiente calefacción y sobre-utilización de especies leñosas nativas.

Desde hace unos años se han instalado montes energéticos y de reparo en predios de pequeños productores de la región de sierras y mesetas de Río Negro.

#### **Contexto de aplicación**

Las unidades prediales de pequeños productores y pobladores rurales se caracterizan por la escasez de recursos e incorporación de tecnología, en donde la familia propietaria reside en el lugar y constituye la principal mano de obra. En estas unidades productivas, en especial las alejadas del monte, la escasez de recursos leñosos es un factor crítico. Durante el riguroso invierno la quema de arbustos o estiércol seco no alcanza para calentar los hogares, reflejándose en una insuficiente calefacción y en una sobre-utilización de especies leñosas nativas.

Las unidades prediales corresponden a las áreas ecológicas de sierras y mesetas occidentales y orientales. El clima es predominantemente árido y frío con temperaturas media anuales entre 8 y 10°C, con precipitaciones anuales entre 150 y 300 mm concentradas en otoño e invierno. La vegetación se caracteriza por estepas de arbustos bajos y coirones, estepas gramíneas y la presencia de mallines en superficies no mayores al 5 %.

#### **Costos aproximados**

Para la instalación de un monte de aproximadamente ½ ha de superficie con una densidad de plantas de 550 (2 mts entre plantas y entre líneas) se necesita el cierre perimetral con alambrado romboidal de 1,2mts de alto:30 rollos aprox. de 10 mts de largo a \$75c/uno. La instalación del riego por goteo prevé el uso de una bomba de 1/2HP, además de las mangueras de distribución del agua junto con los goteros individuales o cintas de goteo. El metro del sistema de riego incluyendo todos los insumos (excepto, la bomba) es de \$2,25 aprox. Las plantas están disponibles localmente en los viveros forestales del ENTE, el costo aproximado de c/u es de \$2.

La utilización de esta tecnología demanda la instalación del alambrado que puede ser realizado por el mismo productor. La plantación demanda unas 8 personas para realizarlo en un solo jornal. Y la instalación del riego por goteo lo puede realizar el mismo productor una vez adoptada la técnica del mismo.

#### **Adaptabilidad**

Esta tecnología puede ser adaptable a otros productores. Si se quiere aumentar de escala habría que tener en cuenta el costo del cierre perimetral, y pensar en alguna alternativa viable que proteja a la plantación del ataque tanto del ganado tradicional de campo (ovejas, cabras, caballos) como también de la liebre. Implica un trabajo extra de riego de las plantas casi a diario en la época estival.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P1 - producción

#### **Institución y persona de contacto**

Esta tecnología es ofrecida en la Patagonia por el Programa Forestal del Ente de Desarrollo para la Región Sur y la Estación Experimental Agropecuaria INTA Bariloche.

La difusión se realiza por días de campo, publicaciones y actividades demostrativas.

**Contacto:** EEA INTA Bariloche, Téc. For. Fernanda Izquierdo (fizquierdo@bariloche.inta.gov.ar), y por el Programa Forestal del EDRS, Téc. Agr. Abdel Nasif (abdelnasif@yahoo.com.ar).

### **1.1.7) Intersiembra de mallines**

**Tema** GR – manejo de pastoreo

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

En los mallines salinos y/o sódicos de la región patagónica se siembra pastos que incrementan significativamente la producción forrajera. Para ello se utilizan sembradoras a zapatas que rompen la cobertura superficial del suelo y depositan la semilla y el fertilizante en el suelo, tapandola y compactandola. Las semillas que se utilizan son Elytrigia elongatum adaptadas a la región patagónica. Los fertilizantes más apropiados son según el tipo de suelo fosfato diamónico, urea o sulfato de amonio.

Se utilizan en forma reciente fertilizantes de liberación lenta.

La época más apropiada es el otoño.

#### **Contexto de aplicación**

Se aplica con éxito en los mallines salino / sódico de la región patagónica.

#### **Costos aproximados**

Se utilizan sembradoras a zapatas y semilla de Elytrigia elongatum a razón de 18 kg. por hectárea.

#### **Adaptabilidad**

Se desconoce la posibilidad de adaptar esta práctica a otras regiones del país.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P - producción

#### **Institución y persona de contacto**

INTA. E.E.A. Bariloche Ing. Agr. Guillermo Becker

INTA. E.E.A. Chubut. Ing. Agr. Nicolas Ciano.

### **1.1.8) Riego por curvas de nivel en mallines**

**Tema** GR – manejo de pastoreo

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

La práctica se basa en aprovechar chorrillos de agua y/o arroyos permanentes para riego de mallines y/o recuperación de cauces deteriorados.

La técnica se basa en llevar por curvas de nivel el agua del chorrillo y se riega por infiltración. Con este riego se humedecen los suelos y cambia la composición y productividad de la vegetación. A las áreas regadas es posible sembrarlas con especies forrajeras como festuca, rye grass, trébol, etc. También es posible realizar en virtud de los análisis de suelos, fertilizaciones con urea, sulfato de amonio y fosfato diamónico.

Para su construcción es necesario un dispositivo de trazado de curvas de nivel, un tractor, una zanjadora, intersembradoras con fertilizadora incorporada y semillas de especies forrajeras.

#### **Contexto de aplicación**

Se aplica a mallines que tienen buenos suelos de la región patagónica. También a mallines que están deteriorados por cárcavas.

#### **Costos aproximados**

No se conocen

#### **Adaptabilidad**

Esta práctica es útil solo para mallines y no es factible de aplicar en zonas sin agua.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P - producción

#### **Institución y persona de contacto**



INTA. E.E.A. Chubut. Ing. Agr. Jorge Salomóne.  
INTA. E.E.A. Chubut. Ing. Agr. Jorge Luque

### **1.1.9) Estufa a leña de alto rendimiento calórico**

**Tema** AF - agroforestería

**Tipo** P - prevención

#### **Descripción**

Las estufas de alto rendimiento, comúnmente llamadas estufas rusas, son artefactos de calefacción contruidos de ladrillos refractarios que se caracterizan globalmente por tener excelentes rendimientos de entre 84 y 93 % de valor calórico de la leña, muy superiores a cualquiera de las otras estufas nombradas. Una estufa común tiene un rendimiento de un 40 %.

La eficiencia se basa en que están contruidas de material refractario que tiene gran capacidad de absorber el calor, acumularlo y luego entregarlo lentamente. La temperatura de combustión es muy alta y el recorrido de los gases dentro de la estufa es muy largo antes de salir por la chimenea, lo que permite una combustión muy completa. Por esta razón deja todo el calor dentro de la casa antes de salir.

Se contruyen con materiales refractarios y cemento refractario. Lo puede realizar con folletos accesibles cualquier poblador rural.

#### **Contexto de aplicación**

Se utiliza para calefaccionar viviendas en las zonas rurales donde se utiliza la leña.

Al utilizar menos leña evita la extracción de leña de los arbustos del campo y evita el deterioro ambiental.

#### **Costos aproximados**

Hay dos versiones, una estufa chica y una estufa grande.

Los valores varian entre \$ 1.700 y \$ 2500 según se trate de chica o grande.

Ladrillos refractarios de 6 X 11,5 X 23: 80 ladrillos para las chicas y 142 para las grandes

Medios ladrillos 6 X 11,5 X 11,5: 6 para las chicas y 5 para las grandes

Tejuelas 3 X 11,5 X 23: 33 para las chicas y 60 para las grandes.

Medida del caño de salida y sombrete: 4 pulgadas para las chicas y 6 para las grandes

Tejuelas para cerrar conductos: 20 para las grandes.

Medias tejuelas 3 X 11,5 X 11,5: 8 para las grandes.

#### **Adaptabilidad**

Es posible adaptar a todas las zonas rurales donde se utilice leña para calefaccionar

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** E3 – Servicios Ecológicos – cobertura vegetal

#### **Institución y persona de contacto**

INTA. E.E.A. Chubut. Sr. Pablo Marchese.

### **1.1.10) Fijación de medanos y dunas**

**Tema** SD – estabilización de dunas

**Tipo** R - rehabilitación

#### **Descripción**

La técnica, el corrugado de suelos, se basa en estabilizar las arenas móviles con surcadores profundos que tapan la arena con piedras y vegetación que cubrió la arena. El corrugado de suelos se realiza en forma perpendicular a los vientos predominantes del oeste. Cuando los surcos se llenan de arena, al año siguiente, se siembran con especies fijadoras como *Leymus racemosus* subespecie *sabulosus* y *Elymus arenarius*.

En dunas de gran altura se utilizan estacas de árboles como olivo de bohemia, tamarisco, alamos.

#### **Contexto de aplicación**

Se aplica en areas afectadas por erosión eólica activa como médanos y dunas de la región patagonica.

Se generan barreras protectoras de caminos, poblaciones, etc.

#### **Costos aproximados**

Los costos de la remediación alcanzan los \$ 3000 por hectárea.

Se utilizan tractores de doble tracción, surcadores de gran tamaño, semilla de *Leymus* y *Elimus*, estacas de olivo de bohemia, tamariscos, álamos y sauces.

### **Adaptabilidad**

La práctica es aplicable a médanos y dunas de la región patagónica. En otras regiones del país debería usarse otras especies fijadoras.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P - producción

### **Institución y persona de contacto**

INTA. E.E.A. Chubut. Ing. Agr. Jorge Salomone.

#### **Bomba de Soga**



**Cobertizos para pariciones**



**Instalación de Montes Leñeros**

## **1.2) ESQUEL – Provincia de Chubut**

### **1.2.1) Intersiembra de mallines**

**Tema** GR – manejo del pastoreo

**Tipo** R – rehabilitación

#### **Descripción**

En humedales como los mallines degradados, donde se ha perdido gran parte de la cubierta vegetal a causa del sobrepastoreo, en ciertos casos agravado por los afloramientos de sales aunque conservan las características de hidromorfismo, es posible rehabilitar el área a través de la intersiembra con especies forrajeras.

La técnica consiste en la siembra de especies forrajeras de rápido establecimiento. Se ha utilizado Agropiro alargado en todos los casos con densidades entre 15 y 20 kg semilla/ha.

La intersiembra, a diferencia de una siembra convencional, no requiere emparejar el terreno ni varias pasadas de maquinaria sino que en una operación, se abre el surco y se siembra. Esto permite hacer trabajos en zonas con alto peligro de erosión donde las labores tradicionales, significarían exponer el suelo a un seguro proceso de erosión eólica (voladura). Se produce un mínimo de remoción de la cubierta superficial y el Agropiro, por su gran rusticidad, crece y se desarrolla rápidamente.

Se requiere que el suelo esté húmedo, casi en capacidad de campo, para asegurar la germinación y el desarrollo de las plántulas. Para ello se trabaja entre mayo y julio.

La intersebradora consiste en una máquina sembradora con zapatas abridoras muy fuertes a mayor distancia entre surcos, 30 cm.

La intersiembra con Agropiro alargado duplica a sextuplica la productividad forrajera de estos ambientes.

#### **Contexto de aplicación**

Se han realizado varias labores de intersiembra con agropiro alargado desde hace muchos años con notable éxito en mallines y valles degradados con problemas de alcalinidad en el área del Distrito Occidental de la provincia del Chubut.

Por su parte, en la zona de Cushamen, dado que los establecimientos son pequeños y de subsistencia, la degradación de los pastizales es muy elevada, especialmente en los valles y mallines, ya que son forzosamente las áreas de mayor potencialidad forrajera y a su vez son obligatoriamente los lugares de tránsito hacia el agua de bebida. Los establecimientos tienen una pequeña proporción de estos ambientes, sin embargo son importantes las diferencias que se logran en producción de forraje cuando se intersiembran. Además le permite descansar pastizales áridos en primavera-verano o utilizarlo diferido para momentos

estratégicos de la producción de lanares o caprinos.  
Las áreas intersembradas son aproximadamente 80 ha

### **Costos aproximados**

Los insumos necesarios son; alambrado perimetral, tractor, intersembradora, semilla, combustible y horas hombre.

Son muy pocos los productores que cuentan con tractor propio por lo cual los costos se incrementan dado que deben tercerizar toda la labor.

El costo de la intersiembra es aproximadamente de \$300 a \$350/ha, dependiendo del flete por traslado.

En esta práctica, al igual que en todas las de implantación de especies vegetales, el costo del alambrado perimetral incide mucho en el costo final (alrededor de 9 \$/m). Es necesario clausurar el área por 12 a 15 meses ya que de otro modo, el ganado impediría el establecimiento y crecimiento de las plantas. Esto también favorece para el manejo de pastoreo en momentos estratégicos.

### **Adaptabilidad**

La intersiembra es una técnica ampliamente difundida y se practica en diversos ambientes que poseen en común, que se hallan en estado de degradación, poseen potencial ecológico y necesidad de recomponer la productividad forrajera.

Es muy utilizada y ofrece importantes beneficios pero tiene un costo inicial difícil de desembolsar por productores de subsistencia.

**Efectividad**      Muy alta

**Impactos en los servicios del ecosistema**      P – productivo  
E – ecológico

### **Institución y persona de contacto**

INTA Esquel - Martín Villa, [mvilla@correo.inta.gov.ar](mailto:mvilla@correo.inta.gov.ar)

### **1.2.2) Plantación de montes forrajeros**

**Tema**      GR – manejo del pastoreo

            RH – rehabilitación

**Tipo**      R – rehabilitación

### **Descripción**

En áreas de estepa bajo producción pecuaria que se hallan degradadas, con escasa o ninguna cubierta vegetal, es posible implantar especies arbustivas forrajeras que sirvan de reserva estratégica para el ganado, tanto para momentos de escasez como fuente de forraje en corrales de encierre.

Es necesario primeramente clausurar el área, luego se realiza un pozo de 30 cm de profundidad aproximadamente y un espaciamiento de 3 m x 3 m. Se rellenan los pozos, con la misma tierra desmenuzada y de ser posible, compost hasta los 10 cm de profundidad donde se planta el plantín. Finalmente se riegan con 2 litros de agua por plantín.

De este modo, el plantín enraiza por debajo de los 10 cm de profundidad donde la humedad del suelo es mayor y la concentración de sales es menor.

Se han utilizado hasta el momento con éxito tres especies del género *Atriplex* (*A. lampa*, *A. sagittifolia* y *A. canescens*).

Se ha implementado en los últimos años, como modo de reservar la humedad de suelo por más tiempo y evitar la herbivoría por parte de liebres al inicio de la implantación, botellas de plástico a las cuales se les quita la base y se clavan en el suelo con ayuda de un alambre. De este modo las plantas quedan protegidas y crecen más rápidamente.

### **Contexto de aplicación**

Es una práctica que se promueve desde organismos como INTA. Se comenzó con la primera plantación en 2004. Actualmente alrededor de 7 productores poseen pequeñas plantaciones de especies arbustivas, hay quienes tienen el proyecto de plantar próximamente, para utilizarlo estratégicamente para pastoreo durante la parición.

Por otra parte dos productores comenzaron a desarrollar un monte semillero a fin de producir los plantines para sus propias plantaciones y para comercializarlos.

### **Costos aproximados**

La plantación es manual y los plantines tienen un costo de \$1 cada uno. Si se considera una densidad de plantación de 3m x 3m, tiene un costo de \$1100/ha.

Ocupa mucha mano de obra en el momento de plantación dado que la confección del pozo, la plantación y el riego es manual, estimándose que se necesitan dos personas por día para una hectárea con un jornal de \$39,60. Esto hace un costo total de \$1180/ha.

De aplicarse la técnica de la botella, se precisa una botella plástica transparente reciclada y un alambre de 50 cm para fijarla al suelo por cada plantín, lo cual hay que agregar al costo \$187/ha, lo que nos daría un costo de \$1367/ha.

El área de plantación debe estar clausurada al pastoreo por un período mínimo de 18 meses por lo que se suman los costos de alambrado fijo o eléctrico.

### **Adaptabilidad**

Es posible adoptar esta práctica en cualquier zona árida y semiárida en área de secano bajo producción pecuaria que se encuentre degradada. Para otras áreas será necesario determinar las especies más adecuadas para introducir a través de la observación, bibliografía y los resultados obtenidos en los jardines de introducción.

También es utilizada esta práctica para rehabilitación de áreas sumamente deterioradas por la actividad minera y petrolera.

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** E – ecológico  
P – productivo

### **Institución y persona de contacto**

INTA Esquel - Viviana Nakamatsu

### **1.2.3) Montes leñeros y de reparo**

**Tema** VS – cobertura vegetal  
AP – protección forestal

**Tipo** M – mitigación

### **Descripción**

El área en cuestión, posee un clima agresivo, con fuertes vientos y escasa precipitación. Resulta necesario algún tipo de reparo alrededor de las viviendas que detenga la velocidad del viento para mejorar la calidad de vida y permitir el desarrollo de pequeñas quintas y que a su vez representen un recurso leñatero cercano que reduzcan la presión sobre arbustos nativos y ofrezcan la alternativa de producción de leña.

Las escasas precipitaciones que caracterizan la zona, limitan las especies posibles de implantar. Inclusive, aunque se disponga de riego, no es seguro dado que son muy escasos los cauces permanentes.

Se han hecho macizos forestales con especies coníferas y latifoliadas cuya eficacia se considera alta, dado que a pesar de las condiciones límites, han logrado implantarse favorablemente y los productores en general, están muy conformes.

Por otro lado, la mayor parte de los productores poseen pequeñas cortinas de árboles irrigadas por canales de riego. La especie forestal a implantar dependerá fundamentalmente de la disponibilidad de agua. Principalmente se han utilizado salicáceas aunque pueden verse olivo de bohemia y tamarisco.

Para la plantación del macizo se clausura con alambre perimetral el área de plantación, se demarcan las líneas y se planta manualmente a una densidad acorde a cada especie.

Para la confección de cortinas es también necesario excluir el área al pastoreo y la plantación se hace manualmente en hileras con espaciamiento acorde a cada especie forestal.

Si se cuenta con riego, es preciso diseñar el/los canales previo a la plantación. Dichos canales tendrán una pendiente inferior al 1%.

### **Contexto de aplicación**

Algunas viviendas cuentan con pequeñas cortinas desde hace muchos años y entre 1994 y 1998 se implantaron nuevas.

Los macizos forestales fueron implantados entre 1994 y 1998. En las plantaciones en secano participaron 13 productores y se forestaron 33 hectáreas. Respecto a las plantaciones bajo riego, participaron 15 productores y se forestaron 9 hectáreas.

### **Costos aproximados**

El área de plantación debe estar clausurada al pastoreo por lo que se suman los costos de alambrado fijo o eléctrico.

La plantación es manual y posee el costo de alrededor de \$1,5 por plantín a raíz desnuda. Si se considera una densidad de plantación de 3m x 3m, tiene un costo aproximado de 1500 \$/ha.

Ocupa mucha mano de obra dado que la confección del pozo y la plantación es manual, aproximadamente 2 a 3 personas por hectárea, sin riego.

#### **Adaptabilidad**

La mayoría de las especies implantadas poseen limitaciones hídricas por debajo de los 400 mm anuales de precipitación.

Para otras áreas será necesario determinar las especies más adecuadas para introducir a través de la observación, bibliografía y quizás, jardines de introducción.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** S – sociocultural  
E – ecológico

#### **Institución y persona de contacto**

INTA Esquel - Nidia Hansen

#### **1.2.4) Alambrado eléctrico en mallines**

**Tema** GR – manejo del pastoreo  
RO- sistema rotativo

**Tipo** P – prevención

#### **Descripción**

En la colonia Cushamen, los campos sin apotramiento, el ganado pastorea a voluntad, así los mallines son utilizados todo el año sin descanso dado que poseen por lo general, la única fuente de agua del campo y las especies vegetales más palatables y de más rápido crecimiento.

De este modo, a pesar de que los mallines poseen gran capacidad de recuperación, se va degradando su estado ecológico, su cobertura vegetal y su productividad.

El alambrado eléctrico permite manejar la intensidad y el momento de pastoreo.

El equipo consiste en un circuito cerrado que consta de un electrificador conectado a una fuente externa de alimentación energética, que puede ser de 12, 220 o dual 12/220 voltios; una conexión de salida hacia el alambrado a electrificar y una conexión de entrada de tierra.

En su construcción se utilizan elementos del alambrado tradicional, incorporando elementos nuevos tales como la captación de la energía por medio de un panel solar, su almacenamiento en baterías y el uso de aislantes para evitar la pérdida de electricidad a través del poste. De esta forma, el alambrado permite aprovechar energía solar a partir de un panel que no necesita ningún tipo de mantenimiento. Por su parte, el alambrado en sí requiere sólo un mínimo de tiempo para su mantenimiento. Los productores deben acostumbrarse al concepto de que no es un alambrado que resiste esfuerzo, sino que actúa como una barrera visual con la cual el ganado trata de evitar cualquier tipo de contacto. Es necesario destacar que el alambrado es un elemento de manejo, que debe necesariamente ir acompañado de una propuesta de cómo potenciar su aprovechamiento

Con el alambrado eléctrico es posible manejar el pastoreo, dar descanso a determinadas áreas que se encuentren más degradadas, excluyendo el ganado, o bien permitir el rebrote en determinadas áreas y reservar forraje estratégicamente para momentos de escasez.

#### **Contexto de aplicación**

Se aplica en algunos establecimientos desde el año 2000, limitado por los costos económicos.

#### **Costos aproximados**

Para poner en funcionamiento esta tecnología los productores deben comprar alambre, 1 electrificador con panel solar, batería, postes, varillas y torniquetes. Incluyendo el precio del panel solar, el costo es de \$ 3,7 m lineal de alambrado. Una vez realizada la inversión inicial, prácticamente no se necesita comprar nuevos insumos para realizar el mantenimiento del alambrado, excepto revisar periódicamente el estado del alambrado para que no tenga pérdidas y el mantenimiento de la batería.

#### **Adaptabilidad**

La técnica está ampliamente difundida aunque no en el área en cuestión.

Su adopción depende de la relación costo – beneficio lo cual depende de las características de los mallines que posea cada establecimiento (superficie, calidad, ubicación, etc).

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P-productivo  
E-ecológico

**Institución y persona de contacto**

INTA Maitén – Sergio Binda  
INTA Esquel - Hugo Bottaro

**1.2.5) Siembra de Elymo**

**Tema** SD – estabilización de dunas

**Tipo** M – mitigación

**Descripción**

Los severos procesos erosivos y la desprotección de los suelos han aportado a la formación de un médano que previo a la fijación, avanzaba rápidamente en detrimento de la receptividad de los campos y la sustentabilidad productiva de la zona.

Primeramente debe clausurarse el área del médano, luego se corruga el terreno de modo perpendicular al avance del médano con surcadores profundos. Las dimensiones de los camellones deben ser calculadas a fines de asegurar la retención.

Para la siembra se utiliza usualmente *Leymus racemosus* *vd sabulosus*, denominada Elymo, especie testeada en áreas similares. Luego del corrugado, se procede a sembrar con un cajón sembrador modificado con una densidad de 4 a 5 kg/ha.

Debe mantenerse clausurada el área hasta que las plantas queden bien establecidas y desarrolladas y el médano se estabilice, aproximadamente 5 años. Posteriormente comenzar a pastorear levemente el forraje que provee esta especie, porque es indispensable dejar mucho residuo para frenar la acción del viento, en especial en primavera para que comience a rebrotar con vigor. Esto se debe a que la principal función de esta especie en estos casos es la fijación de médanos vivos o en movimiento.

**Contexto de aplicación**

El médano se originó en un derrumbe del barranco sobre el A° Cushamen, donde comenzó su avance ONO hacia ESE con 4km de longitud, atravesando las serranías ubicadas entre los A° Cushamen y Negro e ingresando al predio de la escuela 69. El área que estuvo afectado es de 400 ha que pertenece a 4 pobladores. Entre 1999 y 2001 se fijó el médano en 82 hectáreas donde se utilizó la técnica de siembra de Elymo. No constituye una técnica de aplicación corriente dado que no hay áreas de médanos en movimiento aunque la experiencia fue muy exitosa y actualmente los productores cosechan semillas y forraje del área sembrada. Además permitió que la primera escuela de la Colonia se salvara de quedar enterrada bajo la arena.

**Costos aproximados**

El costo aproximado del corrugado de suelo y la siembra de Elymo es de \$185 por hectárea.

Todo el área afectada debe estar clausurada al pastoreo por un período mínimo de 5 años por lo que se suman los costos de alambrado fijo o eléctrico. Esto permite que el médano se fije y detenga el avance de la cabecera del mismo.

**Adaptabilidad**

Es una técnica difundida en varias áreas semiáridas a áridas de Patagonia con suelo arenoso que tenga una similar orientación de avance, por la predominante dirección del viento. No se adapta en las dunas costeras que tienen vientos de diferentes direcciones, ya que el corrugado no cumpliría su función de trampa de arena. También en algunos casos difiere en la utilización de las especies a implantar aunque Elymo cuenta con características muy apropiadas para estas zonas.

**Efectividad** Muy alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P – productivo  
E – ecológico  
S – sociocultural

**Institución y persona de contacto**

INTA Esquel – Hugo Bottaro

### 1.2.6) Sedimentación de cárcavas

**Tema** CB – protección de costas  
SC – control del agua de escorrentía  
**Tipo** R – rehabilitación

#### Descripción

La desprotección de los suelos de la región ha promovido graves procesos de erosión hídrica. Algunas manifestaciones de esto son las cárcavas que profundizan año a año. De este modo aumenta la velocidad y la fuerza erosiva del agua cargada de sedimentos que fluye por las cárcavas.

Se llevan a cabo labores de contención con piedras, postes y estacas vivas.

Se han confeccionado diques vivientes o bien empalizadas perpendiculares a la cárcava y en cauce angosto de un arroyo que frena la velocidad del agua y detiene el paso de sedimentos grandes a modo de filtro.

Para tal fin, en sitios clausurados se cortan estacas de sauce de alrededor de 10 cm de diámetro y dos metros de longitud y se clavan cada 0.5 – 1 m, a una profundidad de 1 m, de modo transversal al cauce. De este modo las estacas toman el agua del arroyo y enraízan fácil y rápidamente. Los rebrotes pueden manipularse de modo que se entrelacen en la empalizada y frenen mas eficazmente el paso de sedimentos.

También se han realizado empalizadas con postes y pequeños diques con piedras transversales al paso del agua.

Debido a las características de torrencialidad de las vertientes del área, es importante que se construyan varias contenciones a lo largo del cauce, comenzando desde la parte alta de la cuenca hasta la base para evitar la rotura de las mismas.

#### Contexto de aplicación

Estas técnicas las han aplicado varios productores en cárcavas que surcan vertientes y también en áreas de mallín a fin de rellenar las mismas con sedimentos e impedir la fuga del agua.

#### Costos aproximados

Para confeccionar una empalizada viva son necesarios varios estacones de sauce, pala y mano de obra.

Para la empalizada cualquier tipo de poste es útil y para los diques de piedras se necesita una carretilla con la cual acarrear rocas grandes.

El costo es exclusivamente de mano de obra

#### Adaptabilidad

Es una técnica muy utilizada en la agro ingeniería aplicada al control de erosión y se adapta a cualquier área. Es útil en pequeños cauces.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** E – ecológico  
S – sociocultural (seguridad)

#### Institución y persona de contacto

INTA Maitén – Sergio Binda

### 1.2.7) Compost para abonar las huertas – cama caliente

**Tema** NM – compostado  
**Tipo** P – prevención

#### Descripción

La producción hortícola, a la que se dedican muchos productores a modo de abastecimiento familiar, esquilma el suelo dado que año tras año se produce sobre el mismo sitio.

El compost y el reciclado de materiales orgánicos constituye una herramienta fundamental para estos ambientes ya que permite mantener e incrementar la fertilidad del suelo destinado, en este caso, a la producción familiar de hortalizas aumentando el rendimiento y haciendo sustentable la producción en el largo plazo.

La técnica del compostado consiste en mezclar un poco de suelo mineral con restos orgánicos como heces del ganado y restos de alimentos. También pueden agregarse las cenizas de la leña y otros elementos que aporten al enriquecimiento del suelo.

Se mezcla, se riega y se tapa para que se active la acción bacteriana. La temperatura dentro del montículo se eleva al descomponerse los restos orgánicos. Una vez que se estabiliza la temperatura, luego de unos meses, el compost está listo para ser agregado al suelo de la huerta.

Las camas calientes constituyen una mezcla humedecida de heces animales, desperdicios vegetales y suelo,

al igual que el compost, solo que en este caso se utiliza el calor emanado de la fermentación para extender el período productivo de la huerta.

### **Contexto de aplicación**

Los pobladores desde siempre han incorporado las heces del ganado al suelo de la huerta sin tratamiento previo, a su vez, las técnicas de compostado y de cama caliente la aplican a partir de capacitaciones de instituciones gubernamentales con éxito.

### **Costos aproximados**

Las técnicas no tienen costo aparte de la mano de obra

### **Adaptabilidad**

Son técnicas utilizadas en todas partes del mundo con suma eficacia.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P – productivo  
E – ecológico  
S – sociocultural

### **Institución y persona de contacto**

INTA Esquel – Cristina Gallardo

INTA Trevelin – José Recalde

#### **1.2.8) Bomba de sogá**

**Tema** WH – toma de agua

**Tipo** M – mitigación

### **Descripción**

Básicamente, se trata de una sogá con "pistones o arandelas" insertados en forma equidistante. Esta sogá, impulsada por una polea, sube por dentro de un tubo plástico cuyo extremo se encuentra inmerso en el agua del pozo/perforación desde donde se pretende bombear. De esta manera, el agua se introduce entre los pistones de la sogá y viaja hacia arriba donde un caño en derivación permite que sea descargada a un tanque de almacenamiento. En su construcción más simple, esta bomba permite elevar agua desde unos 40 m de profundidad hasta la altura de la derivación, ubicada a unos 1,2 m sobre el nivel de instalación de la bomba. Este tipo de bomba no sirve para elevar el agua por encima de esta altura ya que no es posible colocar ningún sistema de prensaestopa.

La bomba de sogá tiene una gran versatilidad en cuanto a quién y de qué forma se suministra la potencia para accionarla. Se puede impulsar en forma manual dando vueltas a una manija, con pedales, con animales, con motor, o con energía eólica.

### **Contexto de aplicación**

Es una reciente incorporación en la zona, actualmente solo un establecimiento posee la bomba instalada

La evaluación realizada por técnicos y productores es muy positiva. Esto se debe fundamentalmente a que con un costo muy reducido se mejoran significativamente las condiciones de extracción de agua. Si bien su introducción es reciente, se destacan aspectos tales como su simplicidad, su eficiencia en términos de esfuerzo/cantidad de agua bombeada y su mantenimiento sencillo. Un aspecto muy importante para la zona, es que no tiene problemas de congelamiento, ya que cuando la bomba no está en uso el agua escurre hacia abajo quedando vacía.

Tradicionalmente, para extraer agua los productores utilizaban bombas manuales de pistón, con balde y roldada.

### **Costos aproximados**

El costo de la bomba manual más simple oscila desde los \$600 a \$1200 dependiendo de la profundidad desde la que se va a bombear el agua, el caudal y el nivel de ascenso por encima del nivel de suelo, ya que una parte significativa del costo la constituyen los caños de bajada y los pistones. A este costo hay que incluirle la mano de obra y la construcción y puesta en marcha demanda alrededor de 8 jornales aunque en general esta tecnología puede ser instalada por los propios dueños

### **Adaptabilidad**

La técnica es novedosa aunque ya está probada y es accesible y permite facilitar en forma considerable la provisión de agua en aquellos lugares donde se la obtiene a mano

**Efectividad** Alta



**Impactos en los servicios del ecosistema** S - sociocultural  
P-productivo

**Institución y persona de contacto**

INTA Esquel – Sebastián Li  
INTA Esquel - Hugo Bottaro

**1.2.9) Manejo de hacienda en años de sequía**

**Tema** GR – manejo del pastoreo

**Tipo** P – prevención

**Descripción**

En años de sequía la disponibilidad de agua es inferior a la “normal”, por lo cual es insuficiente para abastecer las necesidades de las plantas y los animales. Para evitar la mortandad del ganado sin disminuir las existencias, es imprescindible limitar el número de hembras a servicio, ya que tendrán un aumento significativo de requerimiento en el último tercio de gestación y durante la lactancia. De otro modo los corderos y/o chivatos mueren y las hembras pierden estado poniendo en peligro su supervivencia. Para el servicio, se eligen las hembras que estén en buena condición corporal, con dentición intacta o poco gastada y desarrollo normal de las ubres.

Otra recomendación para estos años de sequía es retrasar el momento de servicio de modo que los nacimientos sucedan en períodos de mayor disponibilidad forrajera. A su vez puede ser posible destetar temprano los corderos y chivitos para que las madres tengan más posibilidades de recuperarse, si se cuenta con un potrero en descanso para la disposición de los mismos.

**Contexto de aplicación**

Son recomendaciones que los pobladores aplican en años de sequías.

**Costos aproximados**

Es una herramienta de manejo que no tiene costo económico.

**Adaptabilidad**

Se aplica en otras áreas con similares características a fin de reducir la mortandad de animales e impedir el deterioro excesivo de los pastizales.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P – productivo  
E – ecológico

**Institución y persona de contacto**

INTA Esquel – Hugo Bottaro

**1.2.10) Protección de áreas ribereñas**

**Tema** CB – protección de costas

**Tipo** R – rehabilitación

**Descripción**

La desprotección de los suelos de la región ha promovido graves procesos de erosión hídrica. Algunas manifestaciones de esto son las cárcavas que profundizan año a año y el desmoronamiento de sus márgenes.

Se ha realizado un trabajo de protección de la margen del Arroyo Cushamen en la vera de la escuela de Fofocahuel. Para dicha labor se requirió de maquinaria pesada y un grupo de trabajo que diseñara el número y sitio de emplazamiento de los gaviones.

Por otro lado, se han promovido labores sencillas de control de la erosión en las riberas revegetando las márgenes con salicáceas.

Una técnica que se lleva a cabo es la de enterrar varillas de sauces bien cerca del arroyo. Se abre una zanja longitudinal al arroyo y se clavan en ella, las varillas delgadas de sauce. Se tapan con tierra y gracias al agua del arroyo, las varillas enraízan rápidamente y contienen las laderas eficazmente.

No es posible realizarlo en los márgenes de arroyos temporales que en los períodos de mayor demanda hídrica se encuentran secos.

Otra labor que se lleva a cabo es la de colocar piedras en la caída de los saltos de agua y en las márgenes de las cárcavas y arroyos disminuyendo la fuerza erosiva del agua. A su vez, la torrencialidad del régimen

hídrico que caracteriza la zona acorta la vida útil de las estructuras por lo que el uso de estructuras vivas es conveniente.

### **Contexto de aplicación**

A pequeña escala, los productores aplican estas técnicas aunque mayormente sin planificación.

### **Costos aproximados**

Se trabaja hacia fines del verano, en período de estiaje y se requiere mano de obra, pala, un machete y un sitio de donde conseguir varillas de sauces.

Es una técnica que prácticamente no tiene costo.

### **Adaptabilidad**

Esta técnica se aplica en numerosas y diversas áreas con excelente adaptabilidad. Es necesario en el área de trabajo, desarrollar la técnica con especies no forrajeras dado que el sauce es palatable y de no estar clausurada la zona, el ganado impide su supervivencia.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** S- sociocultural (seguridad)  
E – ecológico

### **Institución y persona de contacto**

INTA Maitén – Sergio Binda

### **1.2.11) Determinación de la receptividad de los campos**

**Tema** GR – manejo del pastoreo

**Tipo** M – mitigación

### **Descripción**

A fin de ajustar la carga animal a la disponibilidad de forraje sin producir sobrepastoreo y consiguiente deterioro del recurso, lo primordial es conocer la receptividad de los campos.

Para ello no se han desarrollado aún técnicas que puedan aplicar los productores fácilmente por lo tanto se convoca técnicos que con ayuda de los productores, lleven adelante la evaluación del pastizal para arribar a datos de receptividad y vislumbrar problemas en el manejo y posibles mejoras.

Los técnicos de la zona utilizan el método de transecta de punto al paso que consiste en una herramienta objetiva y no destructiva para determinar la disponibilidad forrajera y junto a datos que aporta el productor y la observación de indicadores de estado, se determina la receptividad del campo, su estado general y posibles mejoras. Esto nos permite planificar con el productor el manejo del pastoreo y del ganado factible de realizar en el corto y mediano plazo.

### **Contexto de aplicación**

En 2006 se realizó la evaluación forrajera de cinco establecimientos y se determina anualmente la receptividad de algunos mallines de la colonia

La evaluación de pastizales solo es eficiente cuando existe plena voluntad y posibilidad del productor de no generar sobrepastoreo ya que es una herramienta intelectual o conceptual.

Es decir que representa una herramienta fundamental para el manejo de un establecimiento; aunque muchas veces los productores minifundistas se encuentran limitados en el manejo ya que están obligados a mantener un mínimo stock animal de subsistencia.

### **Costos aproximados**

El servicio técnico de evaluación de pastizales tiene un costo aproximado de \$0,50 por hectárea, sin el gasto de combustible que depende del lugar donde está ubicado el establecimiento.

### **Adaptabilidad**

Existen diferentes técnicas de evaluación de pastizales para cada área. Será necesario por lo tanto, convocar profesionales de la zona, experimentados en su aplicación para desarrollar la labor.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** P – productivo  
E – ecológico

**Institución y persona de contacto**  
INTA Esquel – Viviana Nakamatsu



Protección de áreas ribeñas



Determinación de receptividad en los campos



Compost para abonar las huertas

## **2. Región Puna**

### **2.1) Siembra Directa**

**Tema** CA – agricultura de conservación

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

Sistema de Producción que consiste en la remoción del suelo exclusivamente en el surco donde se efectuará la siembra.

Tiene como propósito promover la actividad de los grupos funcionales macro y microbiológicos del suelo, evitar la degradación de la estructura y la excesiva pulverización de éste. Maquinas adaptadas de pocos surcos para pequeños productores hortícolas.

#### **Contexto de aplicación**

Algunos potreros al norte de Abrapampa, en la cuenca del Río Miraflores

#### **Costos aproximados**

No se conocen para Puna. Los costos de la región Pampeana no son comparables con los de la Puna y Valles Aridos.

#### **Adaptabilidad**

Practica fácil de incorporar por los productores, pero su adaptación requiere de un capital y conocimiento de manejo de herbicidas

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

#### **Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónoma Stella Navone – CIATE - FAUBA

## 2.2) Cortinas Rompevientos

**Tema** AF - agroforestería

**Tipo** M – mitigación

### Descripción

Consiste en abrigos vivos en forma de barrera maciza para la protección de la acción erosiva del viento. Varían los espesores y la permeabilidad de las cortinas.

Disminuye los efectos del viento sobre la erosión del suelo, disminuye la evapotranspiración de cultivos, y regula la humedad ambiental.

### Contexto de aplicación

Zona de Abra Laite, Quera, Agua de Castilla, Quebraleña

### Costos aproximados

No se conocen

### Adaptabilidad

Fácil de adaptar, especialmente cerca de las casas, pero requiere de cuidados intensivos hasta su implantación (control de plagas, riego, etc)

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

### Institución y persona de contacto

Adolfo Kindgard – CIATE – FAUBA - [kindgard@agro.uba.ar](mailto:kindgard@agro.uba.ar)

## 2.3) Siembra en Surco Profundo

**Tema** Other - otros

**Tipo** M - mitigación

### Descripción

Sistema de siembra que coloca la semilla en la zona húmeda del suelo dejando la superficie rugosa, sin incurrir en excesos de profundidad de siembra.

### Contexto de aplicación

Algunos potreros al norte de Abrapampa, en la cuenca del Río Miraflores.

### Costos aproximados

Al ser una practica actualmente en desuso, existen pocas maquinas en el país adaptadas, por ello es difícil estimar los costos.

**Adaptabilidad** Alta

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

### Institución y persona de contacto

Ing. Agrónoma Stella Navone – CIATE - FAUBA

## 2.4) Implantación de pasturas permanentes

**Tema** VS – cobertura vegetal

**Tipo** M / R – mitigación / rehabilitación

### Descripción

Implantación de distintas especies forrajeras, en forma permanente.

Tiene como propósito mejorar la infiltración, disminuir la evaporación, proteger de la erosión hídrica o eólica,

y producir semilla o forraje.

### **Contexto de aplicación**

Algunos potreros al norte de Abrapampa, en la cuenca del Río Miraflores.

### **Costos aproximados**

No se conocen

### **Adaptabilidad**

Fácil de adaptar. No requiere mayores conocimientos para la implementación de la misma. Si requiere asesoramiento respecto de las especies a utilizar.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

### **Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Freddy Sossa Valdéz  
Director EEA Abra Pampa.  
[fsossa@correo.inta.gov.ar](mailto:fsossa@correo.inta.gov.ar)

## **2.5) Fijación de Dunas y Médanos**

**Tema** SD – estabilización de dunas

**Tipo** R - rehabilitación

### **Descripción**

Inmovilizar las masas arenosas costeras o interiores, mediante la implantación de vegetación. Indirectamente se obtiene un recurso forrajero o forestal. Asimismo se habilitan áreas con fines de recreación.

### **Contexto de aplicación**

Zona cercana al Huancar. En la cuenca del Río Miraflores  
Zona sur de la cuenca de la Laguna de Guayatayoc

### **Costos aproximados**

Depende el material que se utilice. En este momento los derivados del petróleo son excesivamente caros.

### **Adaptabilidad**

Moderadamente fácil de adaptar. Requiere conocimientos técnicos en cuanto a especies apropiadas para la inmovilización de las dunas.

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

### **Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Rafael M. Introcaso - FAUBA

## **2.6) Manejo de Camélidos**

**Tema** GR – manejo de pastoreo

**Tipo** M - mitigación

### **Descripción**

Manejo de reproducción y Sanidad en camélidos

### **Contexto de aplicación**

Potreros al norte de Abrapampa. Pertenecientes a la cuenca del Río Miraflores.

**Costos aproximados**

No se conocen

**Adaptabilidad**

Fácil adaptabilidad. Solo requiere asesoramiento técnico al respecto.

**Efectividad** Baja

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE - FAUBA

**2.7) Instalación de Alambrados Perimetrales**

**Tema** GR – manejo de pastoreo

**Tipo** M - mitigación

**Descripción**

Delimitación y restricción de la entrada de animales a determinado predio, con el fin de regular la presión de pastoreo en el mismo.

**Contexto de aplicación**

En la cuenca de la Laguna de Guayatayoc.

**Costos aproximados**

No se conocen

**Adaptabilidad**

Fácil de adaptar. Requiere un moderado capital monetario, pero menores conocimientos técnicos.

**Efectividad** alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónoma Clara Ferrer - UNJU

**2.8) Uso eficiente del agua de escorrentía**

**Tema** SA – agua subterránea / regulación salina

**Tipo** M - mitigación

**Descripción**

Uso eficiente del agua de escorrentía para utilizarla como riego de las producciones, y en relación a prácticas de captación de agua para mejor almacenamiento para el uso de las plantas (cultivos o pasturas). También para el uso de bebida animal, a través de interceptores de escurrimientos concentrados (tajares o diques de contención).

**Contexto de aplicación**

Cuenca de la Laguna de Guayatayoc. Cuenca del Río Miraflores, cuenca de la Laguna de Pozuelos.

**Costos aproximados**

Depende del tipo de obra.

Para riego de pequeñas fincas: \$10000

Para bebida animal: del orden de los \$7000

**Adaptabilidad**

Alta. Requiere asesoramiento técnico.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Rafael M. Introcaso – FAUBA – UNLU - [rmintroc@agro.uba.ar](mailto:rmintroc@agro.uba.ar)

**2.9) Cosecha de Agua**

**Tema** WH – cosecha de agua

**Tipo** M - mitigación

**Descripción**

Diferenciar la capacidad de los distintos geo ambientes en la cosecha de agua con el objetivo de acumular agua en un espacio definido para transferirlo a otro espacio con mayor capacidad productiva. De esta manera quedarían compensados las diferencias de receptividad ecosistemita de los distintos ambientes de la Puna

**Contexto de aplicación**

Zonas altas, en las que haya disponibilidad de agua en distintas formas físicas (sólida, líquida, gaseosa)

**Costos aproximados**

El costo de la cosecha de agua es dependiente de la receptividad ecosistémica de cada ambiente, y del costo ambiental de la implementación de la práctica.

**Adaptabilidad**

La utilización de la tierra en relación a su receptividad ecosistemita es adaptable a cualquier región del planeta.

**Efectividad** Muy alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Dr. Marcelo Juan Massobrio – FAUBA  
[marcelomassobrio@yahoo.es](mailto:marcelomassobrio@yahoo.es)

**2.10) Implantación de Quinoa**

**Tema** VS – cobertura vegetal

**Tipo** Depende del manejo que se aplique puede ser Mitigation (M)

**Descripción**

Labranzas mínimas. Cultivo de Chenopodium quinoa. Cosecha. Manejo de rastrojos

**Contexto de aplicación**

Algunos potreros al norte de Abrapampa, en la cuenca del Río Miraflores, en Yavi.

**Costos aproximados**

No se está realizando en el país a nivel de potrero, sino en la Puna Peruana y Boliviana. Solo se realiza para consumo familiar.

**Adaptabilidad**

Según la bibliografía consultada y las experiencias de los países vecinos, podría extrapolarse mediante una planificación adecuada, a las áreas más húmedas de la Puna Argentina.

**Efectividad** Moderada a Baja

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías

que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

### **Institución y persona de contacto**

Listado de proyectos de PAS-PUNA (Soledad Parada – Chile)

### **3. Región Valles Áridos**

#### **3.1) Siembra Directa**

**Tema** CA – agricultura de conservación

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

Sistema de Producción que consiste en la remoción del suelo exclusivamente en el surco donde se efectuará la siembra.

Tiene como propósito promover la actividad de los grupos funcionales macro y microbiológicos del suelo, evitar la degradación de la estructura y la excesiva pulverización de éste. Conservar el agua del suelo. Existen en el mercado maquinas adaptadas de pocos surcos para pequeños productores hortícolas.

#### **Contexto de aplicación**

Especialmente para los productores de Pimiento.

Productores de Santa Maria y valles similares.

En terrazas recientes del Río Santa Maria

#### **Costos aproximados**

Los costos de la región Pampeana no son comparables con los de Valles Áridos.

#### **Adaptabilidad**

Practica fácil de incorporar por los productores, pero su adaptación requiere de un capital y conocimiento de manejo de herbicidas y regulación de la profundidad de siembra.

Existe maquinaria de pocos surcos.

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

### **Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE - FAUBA

Ing. Agrónomo Rafael Introcaso – FAUBA

#### **3.2) Cortinas Rompevientos**

**Tema** AF - agroforestería

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

Consiste en abrigos vivos en forma de barrera maciza para la protección de la acción erosiva del viento. Varían los espesores y la permeabilidad de las cortinas.

Disminuye los efectos del viento sobre la erosión del suelo, disminuye la evapotranspiración de cultivos, y regula la humedad ambiental.

#### **Contexto de aplicación**

Protección de casas, corrales y perimetrales de las chacras. San José, Santa Maria, Las Mojarras, Colalao del Valle.

Conos aluviales. Protección de viñedos y terrazas recientes del Río Santa Maria.

#### **Costos aproximados**

No se conocen

#### **Adaptabilidad**

Fácil de adaptar, especialmente cerca de las casas, pero requiere de cuidados intensivos hasta su implantación (control de plagas, riego, etc)



**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE – FAUBA

**3.3) Control de Cárcavas**

**Tema** Other - otros

**Tipo** R - rehabilitación

**Descripción**

Construcción de minirepresas con canales aliviadores, utilizando sobre todo piedras del lugar. Preparación de Gaviones con alambre tejido.

**Contexto de aplicación**

En las bajadas de los conos aluviales. Colalao del Valle, Los Quilmes

**Costos aproximados**

Variable según sean de material hormigonado o con piedras y palos de manera rudimentaria pero de menor duración.

**Adaptabilidad**

Moderada. Requiere conocimiento relevamiento previo y estudios de caudales pico.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

rmintroc@agro.uba.ar; maggi@agro.uba.ar

**3.4) Implantación de pasturas permanentes**

**Tema** VS – cobertura vegetal

**Tipo** M / R – mitigación / rehabilitación

**Descripción**

Implantación de distintas especies forrajeras, en forma permanente.

Tiene como propósito mejorar la infiltración, disminuir la evaporación, proteger de la erosión hídrica o eólica, y producir semilla o forraje.

**Contexto de aplicación**

Las Mojaras, Santa María

**Costos aproximados**

No se conocen

**Adaptabilidad**

Fácil de adaptar. No requiere mayores conocimientos para la implementación de la misma.

Si requiere asesoramiento respecto de las especies a utilizar en cada ambiente.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE - FAUBA

**3.5) Fijación de Dunas y Médanos**

**Tema** SD – estabilización de dunas

**Tipo** R - rehabilitación

**Descripción**

Inmovilizar las masas arenosas costeras o interiores, mediante la implantación de vegetación. Indirectamente se obtiene un recurso forrajero o forestal. Asimismo se habilitan áreas con fines de recreación.

**Contexto de aplicación**

El Paso.

Fuerte Quemado.

**Costos aproximados**

Depende el material que se utilice. En este momento los derivados del petróleo son excesivamente caros. Suele utilizarse ramas y palos para favorecer la sedimentación y colonización de los arbustos adaptados.

**Adaptabilidad**

Moderadamente fácil de adaptar. Requiere conocimientos técnicos en cuanto a especies apropiadas para la inmovilización de las dunas.

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE - FAUBA

**3.6) Fijación de Dunas y Médanos**

**Tema** SD – estabilización de dunas

**Tipo** R - rehabilitación

**Descripción**

Inmovilizar las masas arenosas costeras o interiores, mediante la implantación de vegetación. Indirectamente se obtiene un recurso forrajero o forestal. Asimismo se habilitan áreas con fines de recreación.

**Contexto de aplicación**

El Paso.

Fuerte Quemado.

**Costos aproximados**

Depende el material que se utilice. En este momento los derivados del petróleo son excesivamente caros. Suele utilizarse ramas y palos para favorecer la sedimentación y colonización de los arbustos adaptados.

**Adaptabilidad**

Moderadamente fácil de adaptar. Requiere conocimientos técnicos en cuanto a especies apropiadas para la inmovilización de las dunas.

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE - FAUBA

### **3.7) Instalación de Alambrados Perimetrales**

**Tema** GR – manejo del pastoreo

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

Delimitación y restricción de la entrada de animales a determinados ambientes más frágiles, con el fin de regular la presión de pastoreo en los mismos.

#### **Contexto de aplicación**

Laderas del Valle

#### **Costos aproximados**

No se conocen

#### **Adaptabilidad**

Fácil de adaptar. Requiere un moderado capital monetario, pero menores conocimientos técnicos. Pueden utilizarse las maderas locales para la producción de postes.

**Efectividad** alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

#### **Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE – FAUBA - maggi@agro.uba.ar

### **3.8) Uso eficiente del agua de escorrentía**

**Tema** SA – agua subterránea / regulación salina / uso eficiente del agua

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

Uso eficiente del agua de escorrentía para utilizarla como riego de las producciones, y en relación a prácticas de captación de agua para mejor almacenamiento para el uso de las plantas (cultivos o pasturas). También para el uso de bebida animal, a través de interceptores de escurrimientos concentrados (tajares o diques de contención).

#### **Contexto de aplicación**

Conos aluviales provenientes de la Sierra Los Quilmes y el Aconquija. Especialmente en los viñedos Pueden utilizarse piedras para la fabricación de los muros y vertederos.

#### **Costos aproximados**

Depende del tipo de obra.

Para riego de pequeñas fincas: \$10000

Para bebida animal: del orden de los \$7000

#### **Adaptabilidad**

Alta. Requiere asesoramiento técnico.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

#### **Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Rafael M. Introcaso – FAUBA – UNLU - rminroc@agro.uba.ar

### **3.9) Mejorar el uso del agua de riego**

**Tema** WQ – mejoramiento de la calidad del agua

**Tipo** M / P / R – mitigación / prevención / rehabilitación

#### **Descripción**

Mejorar y disminuir las pérdidas de agua por canales de conducción.

Estudiar la calidad de agua utilizada para riego.

Eficientizar su uso mediante la aplicación de riego por goteo o aspersión. Uso de riegos de lavado.

#### **Contexto de aplicación**

Terrazas de los Valles bajo riego y laderas y conos aluviales con viñedos.

#### **Costos aproximados**

No se conocen

#### **Adaptabilidad**

La elección y adecuación del sistema depende de la disponibilidad de capital y conocimientos del productor.

**Efectividad** Muy alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

#### **Institución y persona de contacto**

Marta Bargiela – FAUBA

Alejandro Pannunzio - FAUBA

### **3.10) Implantación de Sorgo de Escoba**

**Tema** VS – cobertura vegetal

**Tipo** Depende del manejo que se aplique puede ser Mitigation (M)

#### **Descripción**

Labranzas mínimas. Cultivo de Sorghum technicum. Cosecha. Manejo de rastrojos

#### **Contexto de aplicación**

Potreros de las terrazas del Río Santa María con erosión hídrica

#### **Costos aproximados**

Producción de escobas. Pequeños minifundistas. Con mano de obra familiar.

#### **Adaptabilidad**

Algunos productores de la región ya han adoptado la práctica.

**Efectividad** Moderada

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

#### **Institución y persona de contacto**

### **3.11) Rotaciones**

**Tema** RO – sistemas de rotación

**Tipo** M - mitigación

#### **Descripción**

Rotar con cultivos. Evitar el monocultivo de pimiento. Rotar con Alfalfa (Medicago sativa), papa (Solanum tuberosum), ajo (Allium sativum). Mantener y favorecer la estructura del suelo.

#### **Contexto de aplicación**

Aplicable a las terrazas bajas del Río Santa María.

**Costos aproximados**

No posee

**Adaptabilidad**

Muy fácil.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE - FAUBA

**3.12) Secaderos de Pimiento**

**Tema** Other - otros

**Tipo** P - prevención

**Descripción**

Optimizar la calidad del producto con secaderos.

**Contexto de aplicación**

Hot spot: Nuevos emprendimientos

Bright spot: Las Mojaras

**Costos aproximados**

Inversión 1662 \$/ha

Costos 320 \$/ha

Ingreso incremental 1800 \$/ha

Beneficio Neto Interno 1480 \$/ha

**Adaptabilidad**

Moderadamente Fácil.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

**Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Alejandro Maggi – CIATE - FAUBA

Lic. Laura Corso – Sec. de Ambiente y Desarrollo Sustentable

**3.13) Terrazas**

**Tema** TR - terrazas

**Tipo** M / P – mitigación / prevención

**Descripción**

Instalación de terrazas de con gradiente para disminuir la longitud de la pendiente del terreno y conducir en forma no erosiva el agua de lluvia. Se trata de prácticas estructurales con hasta 60 cm de altura de talud, con un canal vegetado aguas arriba de la terraza cuya función es conducir los escurrimientos con velocidades no erosivas hasta un canal colector de todo el sistema.

**Contexto de aplicación**

Laderas con pendientes. Cálculo de intervalos verticales.

$VI = 0.25 \times S + 0.30$

VI = Intervalo Vertical (m)

S = Pendiente (porcentaje)

### **Costos aproximados**

Variable de acuerdo a la maquinaria y tecnología aplicada.

### **Adaptabilidad**

En las viñas de las laderas. Requiere asesoramiento profesional, de lo contrario una buena práctica puede fracasar. Requiere cálculos de pendientes y caudales para su dimensionamiento y sistematización. Canales de Guardia y de desagüe.

**Efectividad** Alta

**Impactos en los servicios del ecosistema** Dado que una práctica per se no puede modificar el estado de un sistema, sino que se debe contemplar un manejo y conservación integrado del suelo, las categorías que WOCAT propone no aplican para prácticas individuales.

### **Institución y persona de contacto**

Ing. Agrónomo Rafael M. Introcaso – FAUBA – UNLU - [rmintroc@agro.uba.ar](mailto:rmintroc@agro.uba.ar);

Ing. Agr. Alejandro Maggi – CIATE – FAUBA - [maggi@agro.uba.ar](mailto:maggi@agro.uba.ar)

## **4. Región Centro Oeste**

### **4.1) Aprovechamiento del agua de origen meteórico: construcción de ramblones o represas**

**Tema** WH – cosecha de agua

**Tipo** M - Mitigación

#### **Descripción**

Este tipo de aprovechamiento tiene por objeto almacenar importantes volúmenes de agua proveniente de lluvias torrenciales de corta duración, en terrenos bajos con cierto nivel de estanqueidad denominados ramblones o reservorios en tierra.

Son construcciones que se realizan en zonas topográficamente negativas o depresiones, en donde el terreno tiene alto contenido de arcilla o limos, que sirve de base impermeable para que el agua no se infiltre rápidamente en el subsuelo.

A ese bajo topográfico se dirigen, a través de simples zanjas o bordos, los escurrimientos superficiales que pudieran formarse por efecto de las lluvias, que si bien no son importantes en cuanto a su registro total anual, tienen la particularidad, algunas de ellas, de presentarse en forma de tormentas de gran intensidad que generan escurrimientos superficiales en los terrenos con poca capacidad de infiltración.

Estas aguas por lo general se aprovechan para abrevadero de animales y ganado mayor y menor, sobre todo en época de verano cuando es mayor la demanda hídrica, aunque también se generan grandes pérdidas por evaporación e infiltración. Es importante también controlar la contaminación y erosión por pisoteo de animales, mediante obras complementarias de protección y manejo, además debe considerarse los procesos de agradación y colmatación que limitan su vida útil.

Tiene que diferenciarse el ramblón del jagüel a pesar de similitud morfológica de ejecución, ya que este último además de aprovechar el agua meteórica también recibe agua del manto freático o subsuperficial.

#### **Contexto de aplicación**

Esta práctica de construcción y uso de los ramblones se constituye como una tradición antigua en la región árida Centro-Oeste de Argentina, aprovechando bajos existentes, cauces abandonados, madrejones, meandros, fluvios etc., a los que se debe incorporar trabajos manuales de conducción y captación para almacenamiento del agua.

Anteriormente, por lo general, su uso era colectivo dado la importante labor requerida para su materialización en la que participaban varias familias y sus integrantes. A la fecha predomina su construcción individual mediante uso de maquinarias, como topadoras, cargadoras con pala mecánica y camiones, aunque existen instituciones que promocionan su implementación a través de las comunidades organizadas o grupos mayores a 5 (cinco) familias.

#### **Costos aproximados**

El costo de un Ramblón depende del volumen de material y tareas de compactación que deba realizarse. En líneas generales si estos trabajos deben efectuarse con maquina topadora, pala cargadora y camión se estiman 80 hs de trabajo de los tres equipos, con un costo aproximado de \$150/hora por equipo en el lugar. Esto junto a trabajos complementarios de protección y acceso lo que arroja un costo de pesos total de treinta y nueve mil (\$ 39.000,00).

### **Adaptabilidad**

Esta práctica es posible adoptarla en regiones con déficit hídrico intenso y se constituye como una tecnología complementaria de accesibilidad al agua para la bebida de animales, ya que tiene que existir una fuente segura de agua que posibilite el desarrollo ganadero a lo largo de todo el año.

Para su ejecución tiene que considerarse la existencia de condiciones morfopedológicas básicas como predominio de texturas limosas y arcillosas, y unidades de relieve negativas y cóncavas que posibiliten el embalsamiento de las aguas, debiendo reconocerse cauces receptores y microcuencas de aporte.

Debe evitarse el impacto sobre la biomasa que acompaña por lo general a los bajos inundables en zonas áridas y la posible rotura de los terraplenes y contingencias generadas sobre la población y el medio.

**Efectividad** Moderada- Esta práctica tiene una efectividad moderada, principalmente al encontrarse condicionada por la cantidad de precipitaciones, así mismo la calidad del agua no es la óptima al ser almacenada sin ningún tipo de material impermeabilizante y sin restricciones de acceso al ganado.

**Impactos en los servicios del ecosistema** P2- La construcción de ramblones impacta en una mejora de las condiciones socioprodutivas de la población, permite el aprovechamiento de agua de lluvia y su disponibilidad para consumo animal y riego durante casi todo el año.

### **Institución y persona de contacto**

Prof. Elena Abraham: Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)  
abraham@lab.cricyt.edu.ar

## **4.2) Aprovechamiento del agua de origen meteórico: captación en techos de viviendas**

**Tema** WH – cosecha de agua

**Tipo** P - prevención

### **Descripción**

Esta práctica consiste en la captación de agua pluvial, a través de la acumulación de láminas de lluvias sobre techos de viviendas y superficie cubierta de otras instalaciones. El flujo resultante se concentra y se conduce a reservorios de distinto tamaño para consumo humano.

Los techos deben encontrarse impermeabilizados con una capa de hormigón o argamasa delgada mezclada con granulado volcánico y/o poliestireno expandido y recubierto de membranas, debiendo contar con un estribo sobreelevado alrededor del polígono cubierto y un desnivel general hacia el o los sitios de conducción al reservorio.

En promedio los techos de los asentamientos presentan una superficie de 100 a 300 m<sup>2</sup>, estimándose que con una tormenta que genera una precipitación efectiva de 20 mm en menos de una hora se logra captar un volumen medio de 1,9 m<sup>3</sup> por evento lo que equivale a un volumen total anual de 7,6 m<sup>3</sup> por vivienda.

Para el consumo del agua deben efectivizarse tareas de mantenimiento, operación y tratamiento de agua. En primer lugar los techos deben mantenerse limpios en la época de lluvias, posteriormente el primer escurrimiento no debe volcarse a los reservorios y por último el agua acumulada tiene que tratarse con procedimientos físicos y químicos básicos, como el filtrado y asentamiento de particulado o sólidos disueltos y la incorporación de cloro, entre otras.

De acuerdo a información proporcionada por puesteros del Forzudo (NE de Lavalle) el agua almacenada en una pileta cubierta de 10.000 litros alcanza para bebida durante un año para una familia tipo.

### **Contexto de aplicación**

Esta aplicación es factible de ser utilizada en el área no irrigada de la Región Árida del Centro Oeste de Argentina como un recurso adicional al agua superficial, subsuperficial y subterránea; ya que el agua de origen pluvial almacenada cuenta con una muy buena calidad para el consumo humano superior al de cualquier otra fuente. Esta práctica es aplicada por la población asentada en puestos y asentamientos aislados de la región. En el departamento de Lavalle numerosos puestos aplican esta práctica, variando el tipo de infraestructura y el grado de inversión, en algunos casos la captación y almacenamiento se realiza de modo artesanal utilizando chapas y reservorios plásticos, en otros la práctica se realiza con una muy buena infraestructura, lo que permite conservar de mejor manera la calidad y cantidad del agua.

### **Costos aproximados**

Los principales insumos requeridos y costos aproximados tipo para implementar esta iniciativa (a febrero de 2008) son:

Obras de Inversión (Superficie cubierta 200 m<sup>2</sup>). Detalle Insumos y mano de obra:

Impermeabilización de techos \$ 1.700, 00

Acordonamiento y realización de estribos \$ 600, 00

Instalación de cañerías de conducción \$ 900, 00

Reservorios	\$ 2.500, 00
Otros	\$ 570, 00
Total parcial:	\$ 6.270, 00
Tareas de conservación: Insumos varios para tratamiento por año	\$ 560, 00
Total aproximado:	\$6830

### **Adaptabilidad**

Esta práctica se ha ejecutado por iniciativa propia en algunos puestos del Noreste de la Provincia de Mendoza, con resultados concretos y positivos, por lo que es posible replicar su implementación al resto de la Región. Sin embargo para su ejecución se requiere la impermeabilización de techos y realizar obras de corrección, que en algunos casos implican la materialización de obras estructurales de importancia para su puesta en práctica. Debe tenerse en cuenta que los efectos multiplicadores son de gran importancia por que la adaptación de los techos para almacenar agua lleva a una mejor calidad constructiva de la vivienda, al mejorar su aislamiento y saneamiento por la mitigación de la proliferación de insectos como por ejemplo la vinchuca portadora del tripanosoma crucis.

**Efectividad** Alta- A la captación del agua de origen meteórico se la considera altamente efectiva, ya que para su implementación se requiere infraestructura con materiales impermeabilizantes en los techos y reservorios cerrados. Esto permite aplicar tareas de conservación del agua para el consumo humano (cloro u otros productos para la potabilización). Además, en las zonas áridas, esta práctica es clave para el aprovechamiento del agua meteórica.

**Impactos en los servicios del ecosistema** P2- La captación de agua de origen meteórico en techos de viviendas, permite mejorar la disponibilidad y la calidad del agua, permitiendo su aprovechamiento para consumo humano en buenas condiciones de sanidad.

S4- Esta práctica permite aplicar técnicas de mejora en la sanidad del agua, lo que impacta en la salud y calidad de vida de la población.

### **Institución y persona de contacto**

Esta iniciativa no ha sido llevada a cabo por ninguna institución pública específica de la región, sino que ha surgido por los mismos puesteros.

Persona de contacto: Prof. Elena Abraham Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA) abraham@lab.cricyt.edu.ar

En consecuencia se sugiere para la Región que a través del CONICET-CCT Mendoza- LAHV (Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. Persona de contacto: Alfredo Estévez aestevéz@lab.cricyt.edu.ar) se experimente y defina el diseño más adecuado y por medio de convenio con el Municipio de Lavalle (Gobierno Local) se gestionen programas de ejecución. También se recomienda la coordinación con el Programa Médicos Comunitarios del Ministerio de Salud de la Nación (Ing Marcelo Gallini pepegallini@hotmail.com) a fin de llevar a cabo líneas de acción en relación a la mejora de la calidad del agua para consumo humano.

### **4.3) Uso del boyero eléctrico para el manejo del pastoreo en pastizal natural**

**Tema** GR – manejo del pastoreo

**Tipo** R - Rehabilitación

#### **Descripción**

El boyero eléctrico es una práctica que permite el manejo del ganado, limitando las zonas de pastoreo, y reservando de este modo áreas con mayor cantidad de pasturas para las épocas de más requerimientos. Se puede aplicar para realizar un pastoreo rotativo, es decir, se hace rendir más la pastura y se obliga al animal a agotar más intensamente el pasto del que dispone. Es una práctica de fácil construcción, requiere poca mano de obra, su mantenimiento es económico. Además, su infraestructura es de simple movilidad, permitiendo a los productores delimitar nuevas parcelas bajo protección del boyero a medida que sea necesario.

El funcionamiento del boyero eléctrico consiste en que el equipo envía pulsos de alto voltaje y de corta duración hacia el alambre o cerco. Cuando este alambre es tocado por el animal, la corriente eléctrica pasa a través de mismo e ingresa a la tierra por sus cuatro patas cerrando el circuito con la conexión a tierra del electrificador, este paso de corriente produce en el animal una descarga eléctrica o patada que lo obliga a retirarse en forma inmediata. La cerca eléctrica actúa como una barrera psicológica, al producir la descarga, el dolor producido por la patada es recordado por el animal, logrando que sienta respeto por el alambrado, obteniéndose así una barrera de contención.

Esta práctica utiliza un panel solar que permite poner en funcionamiento el boyero de manera autónoma y automatizada. Otros materiales utilizados son: postes de madera, de tres a cinco hilos de alambre u otro material conductor. El sistema requiere de una mínima humedad en el ambiente para su funcionamiento y un



mecanismo que asegure la conductividad eléctrica.

### **Contexto de aplicación**

La localidad de El Forzudo, Lavalle-Mendoza cuenta con 112 habitantes en 27 puestos. En 2006, el Programa Social Agropecuario (PSA-Mendoza) en conjunto con Parques Nacionales (P.N. Sierra de las Quijadas) implementó la instalación de parcelas de clausura en el marco del proyecto Utilización del Boyero Eléctrico en clausura sobre Pastizal Natural, de la línea de proyectos de experimentación adaptativa y/o sostenibilidad (EAS) con Pequeños Productores (PSA, SAGPyA.). A través del trabajo participativo con productores caprinos y bovinos de la comunidad, se establecieron a modo experimental, 6 parcelas de clausura con boyero eléctrico utilizando paneles solares. El propósito de su implementación fue mejorar las condiciones de pasturas en los puestos de la zona, a fin de disminuir el pastoreo del ganado en el P. N. Sierra de las Quijadas. Según estudios realizados por IADIZA (2007), la receptividad ganadera mejoró 51%, la cobertura forrajera 24% y la total 30% respecto del área natural.

### **Costos aproximados**

Los costos aproximados para la delimitación de una parcela de clausura con boyero eléctrico de 1 ha:

Alambre galvanizado 14: 400 m de alambre, tres hilos: 1200 m de alambre \$14 los 50m \$340

Postes: 21 postes de álamo o eucalipto impregnados a \$17 cada uno: total aprox. \$350

Panel solar, boyero eléctrico, batería: \$750

Aisladores plásticos: 100 unidades: \$15

Hilo electroplástico: 800 m: \$60

Tensores: 8 tensores: \$30

Caño galvanizado: de 1.5 m: \$20

Mano de obra: 2 personas durante 6 jornales a \$70 el jornal: \$840

Total aproximado: \$2405

### **Adaptabilidad**

Esta práctica es posible de adaptar a otras zonas áridas donde la actividad ganadera se vea condicionada por la disponibilidad de pasturas.

Es factible de implementarla en zonas donde no haya disponibilidad de energía eléctrica, aprovechando la elevada heliofanía que caracteriza a las regiones áridas.

Es importante destacar que en las zonas donde la tenencia de la tierra es comunal, la implementación del alambrado puede plantearse como una dificultad, por lo que en esos casos el trabajo participativo con las comunidades es fundamental. En el caso de El Forzudo en particular, al observar los resultados positivos en la disponibilidad de pasturas, se plantea la posibilidad de adopción de esta práctica por parte del resto de la comunidad.

**Efectividad** Alta- El boyero eléctrico tiene una alta efectividad para el manejo del pastoreo y la mejora en la cantidad de pasturas. Con infraestructura de bajo costo y el aprovechamiento de la radiación solar se logra poner en funcionamiento técnicas de manejo del rodeo por parte de los productores.

**Impactos en los servicios del ecosistema** P1- El incremento en la cantidad de pasturas impacta de modo directo en los servicios productivos, permitiendo el manejo del rodeo al aumentar la disponibilidad de biomasa para el ganado. Además, en tierras comunales, las parcelas constituyen sitios de parición y resguardo para las crías.

E3- El uso del boyero eléctrico permite realizar el manejo del ganado, al otorgar un tiempo de descanso de pastoreo al suelo, se incrementa la cobertura vegetal, lo que impacta en los servicios ecológicos del ecosistema.

### **Institución y persona de contacto**

Lic. Guillermo Ander Egg :Programa Social Agropecuario (delegación Mendoza)

coordinacion@psamza.com.ar

Prof. Adj. Darío Soria: Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)

ndsoria@lab.cricyt.edu.ar

Guardapaque Marcos Ferioli: Administración de Parques Nacionales mferioli@apn.gov.ar

#### **4.4) Construcción de cobertizos para protección del ganado**

**Tema** PR – protección contra los riesgos naturales

**Tipo** P - prevención

##### **Descripción**

En la región centro oeste, caracterizada por intensas tormentas de corta duración durante el verano y precipitaciones níveas durante el invierno, los cobertizos funcionan como sitios de protección para el ganado. Los cobertizos son techos, compuestos de chapa, postes de madera y en algunos casos paredes laterales, sin divisiones internas. Además de proteger al ganado durante las inclemencias del tiempo, resguarda principalmente a las crías recién nacidas y a sus madres.

##### **Contexto de aplicación**

Esta práctica se aplica desde el invierno de 2005, posteriormente de una fuerte tormenta de nieve que azotó al departamento de Lavalle (Mendoza), donde murieron aproximadamente 4000 ejemplares de ganado caprino, principalmente recién nacidos, cabrillonas y cabras preñadas. Las fuertes nevadas, combinadas con intensos vientos provocaron la muerte de los animales por congelamiento, ya que en los puestos no se contaba con ningún tipo de protección para el ganado. El municipio del departamento ejecutó la creación de 487 cobertizos, a fin de proteger el ganado de las contingencias climáticas en futuras temporadas, cubriendo aproximadamente al 80% de los productores lavallinos.

##### **Costos aproximados**

Los cobertizos se componen básicamente de un techo de chapa de 50 m<sup>2</sup> y tres líneas de tres postes de álamo. En algunos casos los productores pueden completar el corral realizando las paredes laterales, generalmente con troncos de algarrobos.

Materiales:

Chapas de zinc: 10 chapas de 5m<sup>2</sup>, cada una \$120. Total: \$1200

Cemento: tres bolsas a \$80 cada una. Total: \$240

Postes de álamo: 42 postes de 3 metros de largo a \$12 cada uno. Total: \$516

Otros (clavos), Total: \$100

Mano de obra: dos personas a \$70 el jornal durante 3 jornales. Total: \$420

Total aproximado: \$2476

##### **Adaptabilidad**

La construcción de cobertizos para protección del ganado es una práctica posible de ser adaptada a otras áreas en donde las contingencias climáticas puedan afectar el desarrollo ganadero. Si bien los cobertizos pueden realizarse con materiales de la zona (cañas, ramas, etc.), no protegerían lo suficiente al ganado. Es por esto que para su factibilidad es necesario contar con la posibilidad de inversión en materiales y mano de obra por parte de los productores, o como en el caso de Lavalle, que el gobierno se encargue de la instalación de esta infraestructura a toda la población ganadera.

**Efectividad** Alta- Esta práctica presenta una alta efectividad al resguardar a los animales de los fenómenos climáticos adversos. Cabe aclarar que las condiciones que ofrecen los cobertizos en la temporada invernal son buenas a pesar de no ser sitios cerrados donde el ganado se encuentre completamente protegido.

**Impactos en los servicios del ecosistema** P1- La construcción de cobertizos trae aparejada una disminución en el riesgo de pérdidas de animales por efecto de las tormentas, ya sean de granizo o de nieve. La producción ganadera se ve beneficiada, principalmente el ganado recién nacido y las madres, asegurando a los productores una permanencia numérica en su plantel durante las tormentas.

##### **Institución y persona de contacto**

Agrim. Gerardo Vaquer: Director del Área de Medio Ambiente, Municipalidad de Lavalle (Mendoza)  
gerardovaquer@yahoo.com.ar

#### **4.5) Producción de biogas y compost**

**Tema** NM – abono / compost / manejo de nutrientes

**Tipo** M - Mitigación

##### **Descripción**

La tecnología del biogas es utilizada para la producción de gas a través de la fermentación de la materia orgánica (residuos domésticos, guano de animales de corral) por medio de un cultivo de bacterias. Además de permitir el abastecimiento de gas, soluciona el problema de tratamiento de residuos orgánicos y brinda

beneficios adicionales como producción de compost, fertilizante orgánico de alta calidad que sirve para enriquecer los suelos, y por lo tanto mejorar la producción en huertas y frutales.

La construcción de una pequeña planta permite la obtención de gas metano y compost para el abastecimiento de una familia. Tomando como modelo un planta de 4m<sup>3</sup>, con 1m<sup>3</sup> de domo (área donde se almacena el gas) y 3m<sup>3</sup> de digestor (área donde se realiza la descomposición de la materia orgánica y se produce el compost), se estima una producción de 1 m<sup>3</sup> de gas/día, lo que puede abastecer a una familia de 4 personas para cocinar 2 comidas al día.

En cuanto al compost, se calcula que con 25/30 kg de guano, la producción es de aproximadamente de 17 a 24 kg diarios (entre el 75% y 85% de la alimentación de la planta). Según datos provistos por el ProHuerta del INTA, el precio del compost al mercado está aproximadamente a \$3 el kilo. De comercializar todo el compost producido y estimando que la planta puede producir 17 kg de compost diarios, el puestero podría obtener una ganancia máxima de \$1530/mes. Esta ganancia es sin calcular los costos de transporte hacia el mercado más cercano para la venta del mismo. Por otro lado, el compost producido puede ser utilizado para la producción huertas familiares (entre 50-100 m<sup>2</sup>), ya que mejora la fertilidad del suelo y aumenta la productividad. Aumentando el contenido del humus del suelo, el cual mejora la estructura y la textura del terreno, facilita la aireación y la capacidad de retención e infiltración del agua.

### **Contexto de aplicación**

En una zona rural de Maipú, Mendoza, desde el año 2006, se está implementando la producción de biogas y compost. El proyecto autofinanciado fue implementado por Diego Estrella, Sebastián Rossi y Agustina Barros, en el marco del proyecto Energías aplicadas para la comunidad. En su fase inicial, se contó con el apoyo técnico de Organizaciones de Cooperación Internacional (Netherlands Development Agency, Biogas Support Program, ICIMOD), y se visitaron sitios de producción de biogas en Nepal e India. En Mendoza, el sitio piloto se encuentra en la Laguna el Viborón, habitado por una familia de modo permanente en el momento de creación de la planta. Al no contar con los servicios básicos, la planta de biogas construida se encontraba orientada al abastecimiento de esta energía y la posibilidad de mejorar las condiciones de los suelos para la producción de una huerta familiar. Si bien podría proporcionar muchas utilidades a la gente de la zona, actualmente no hay población estable que la utilice.

### **Costos aproximados**

Los costos aproximados para la construcción de la planta de biogas involucran: los recursos materiales, personal para construcción de la planta y personal para asesoramiento en todas las fases (construcción, funcionamiento, mantenimiento y difusión). Para una planta tipo domo de 4m<sup>3</sup> los materiales necesarios son: Ladrillos, arena, grava y cemento: \$850

Vara/ hierro, pintura, mezcladora, campana de fibra de vidrio, tubos, codos, tubos y uniones de cañería de pvc, llaves de paso, válvula de gas, pegamento, cinta de teflón y cocina a gas: \$550

Mano de obra no calificada: 21 días/4 personas (realizado por los beneficiarios)

Técnicos: 15 meses/2 personas: \$6000

Total aproximado: \$7400

### **Adaptabilidad**

Esta práctica ha sido ampliamente difundida en Asia, principalmente en la zona de India y Nepal, en poblaciones netamente rurales. En el caso de Nepal, se construyeron para el año 2002/ 2003 16.000 plantas de biogas, en India, aproximadamente 2.4 millones de familias implementaron esta técnica, lo que equivale a un ahorro energético anual de 143 millones de dólares. La posibilidad de adaptar esta práctica a otras zonas tiene que ver principalmente con tres factores: disponibilidad de agua, guano y desechos orgánicos y temperaturas templadas durante casi todo el año. Resulta una posible solución para el abastecimiento de gas en zonas rurales y urbano marginales, además de un aporte para el mejoramiento en la fertilidad de la tierra. Es importante destacar la existencia de organismos a nivel mundial y nacional que trabajan con programas de microcréditos y capacitación para poblaciones rurales, por lo que es posible de aplicar a través del aprovechamiento de estos recursos.

**Efectividad** Alta- La producción de biogas y compost se la considera una práctica altamente efectiva, a través de una optimización del uso de los recursos disponibles y una baja inversión, se logra satisfacer las necesidades de la población y contribuir a mejorar su calidad de vida.

**Impactos en los servicios del ecosistema** E2- La producción de compost impacta en una mejora de la condición de materia orgánica, mejorando las condiciones del suelo y su productividad.

E4- El compost mejora las propiedades físicas del suelo. La materia orgánica favorece la estabilidad de la estructura de los agregados del suelo agrícola, reduce la densidad aparente, aumenta la porosidad y permeabilidad, y aumenta su capacidad de retención de agua en el suelo. Mejora las propiedades químicas y la actividad biológica del suelo.

E8- La práctica controla, de alguna manera, la emisión de gases (especialmente el metano) de efecto invernadero a la atmósfera, al almacenarlos y aprovecharlos para las actividades domésticas.

S4- Esta práctica impacta de modo positivo en la situación socioeconómica de la población, ya que se reducen los costos que implican el acceso al gas, y por otro lado las mejoras en la calidad de la tierra pueden permitir el autoabastecimiento a través de la explotación de huertas familiares.

#### **Institución y persona de contacto**

Lic. Agustina Barros (Dpto. de Áreas Protegidas-Dirección de Recursos Naturales, Gob. de Mendoza) abarros@mendoza.gov.ar

Ing. Alfredo Estévez (Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda-CCT Mendoza, CONICET) aesteves@lab.cricyt.edu.ar

#### **4.6) Aprovechamiento del agua del acuífero freático: pozos mangas y pozos baldes**

**Tema** WH – cosecha de agua

**Tipo** M - Mitigación

#### **Descripción**

Los pozos balde y pozos manga permiten realizar el aprovechamiento del acuífero freático para consumo animal, riego y consumo humano. En la región centro oeste se encuentran en los puestos y caseríos de zonas rurales no irrigadas, donde la disponibilidad de agua superficial es prácticamente nula. Los pozos balde y manga son parte fundamental del paisaje del desierto y constituyen un elemento clave en la permanencia y el desarrollo de la vida en esas zonas, permitiendo el establecimiento de población en zonas alejadas de los cursos de agua. Los materiales y tecnologías utilizados en los pozos son diversos, pueden ser propios del lugar o adoptados, y se encuentran generalmente combinados. En el caso de terrenos poco desmoronables, existen excavaciones sin ningún tipo de material que los contenga. Los pozos predominantes son de sección cuadrangular, empalizados con madera de algarrobo, con paredes de aproximadamente 0.80-1m de lado. Los pozos de sección circular se encuentran revestidos con ladrillos, o en otros casos con caños de cemento de 1 m aprox. de diámetro. Dependiendo del dispositivo con el cual se extraiga el agua del pozo se los denomina pozos balde o manga. El primero hace referencia a la introducción en el pozo de un balde asegurado a una sogá, una vez colectada el agua es elevado a través de una roldana y posteriormente depositado en piletas, bebederos, etc. El pozo manga se diferencia del anterior en la utilización de una manga de goma –trozo de cámara de tractor que anteriormente era realizada en cuero- para elevar el agua desde la napa a unos 9 -12 m de profundidad. El agua obtenida es depositada luego en calicantos, bebederos, piletas o ramblones. La extracción del agua puede realizarse manualmente, con fuerza animal o a través de molinos de viento. La cantidad de agua extraída va a depender del caudal del acuífero freático, en promedio puede llegar a 300 mangas por día de modo manual.

#### **Contexto de aplicación**

El pozo balde y manga en la región Centro Oeste ha sido históricamente implementado. El desarrollo de esta tecnología permitió el aprovechamiento de las napas subsuperficiales y consecuentemente la expansión de las áreas de ocupación a zonas interiores alejadas de los cursos de agua. Este tipo de aprovechamiento se constituye como una práctica ancestral en las zonas áridas, en el NE de Mendoza existen pozos construidos en la región desde el siglo 16 (“El Jagüel” en Reserva Provincial Telteca en Lavalle Mendoza). Su aplicación es válida en sitios con disponibilidad del acuífero freático, por lo general se establecen los mismos próximos a los fluvios, en bajos, sectores intermedanosos y cauces antiguos.

#### **Costos aproximados**

Los costos aproximados para la realización de un pozo balde o manga de 7 metros de profundidad son:

Perforación: 2 personas durante 6 días: \$840

Empalizado: con materiales del lugar (algarrobos)

Caños de hormigón simple de 1 m de alto por 1 metro de diámetro a \$250, total 7 caños: \$1750

Sogas y otros implementos: sogá por 15 metros: \$22; otros implementos: \$100

Tapa de madera y base de sustentación: \$350

Total aproximado: \$3062

#### **Adaptabilidad**

La construcción de pozos balde y manga para explotar el acuífero freático es adaptable a otras zonas áridas donde la disponibilidad de agua superficial sea muy limitada. Se debe tener en cuenta que su implementación se encuentra en relación a la profundidad de la napa freática, dado que si esta es muy profunda sería muy costoso realizar la práctica, y si por el contrario, la napa se encuentra muy cercana a la superficie, se corre el riesgo de contaminación por el contacto con los animales.

Previo a la construcción del pozo, es necesario contar con estudios acerca de las condiciones de acuífero

freático, principalmente de la calidad físico-química y microbiológica del agua, evaluando su aptitud de acuerdo a los parámetros establecidos a nivel mundial y nacional para consumo humano, consumo animal y riego.

**Efectividad** Alta- Esta práctica es considerada altamente efectiva, permite la instalación y supervivencia de población en zonas no irrigadas, además del desarrollo de actividades agropecuarias para la subsistencia.

**Impactos en los servicios del ecosistema** P2- El aprovechamiento del acuífero freático a través de la construcción pozos balde y pozos manga es una práctica que impacta de modo positivo en los servicios productivos del ecosistema, se aprovecha el acuífero freático para disponibilidad del ganado, el riego y en menor medida para el consumo humano.

#### **Institución y persona de contacto**

Elena Abraham- Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)  
abraham@lab.cricyt.edu.ar

#### **4.7) Aprovechamiento del agua del acuífero freático: jagüel**

**Tema** WH – cosecha de agua

**Tipo** M - Mitigación

#### **Descripción**

El pozo jagüel es un dispositivo destinado a satisfacer exclusivamente las necesidades del consumo animal, mediante el aprovechamiento del acuífero freático, además funciona como un receptor del agua de lluvia.

Se trata de alcanzar la napa freática mediante una rampa excavada en el suelo. Es un dispositivo de gran tamaño que aprovecha las posibilidades de excavación en suelos blandos para permitir el acceso de los animales hasta el fondo del pozo donde se encuentra el agua.

El pozo se encuentra constituido por una rampa y tres paredes verticales que, dependiendo el material del terreno y a fin de evitar derrumbes, se realiza su contención a través del empalizado con troncos de algarrobo. En otros casos, la vegetación natural contribuye, conservando el perfil del terreno natural. La longitud de la rampa excavada va a depender de la profundidad de la napa freática, en relación al grado de pendiente que se pretenda lograr, a fin de garantizar el fácil traslado de los animales hacia y desde el pozo. Además, se realiza una tranquera que posibilita el manejo del ganado, evitando la permanencia de los animales dentro del jagüel, lo que provocaría la contaminación del agua.

#### **Contexto de aplicación**

El pozo jagüel se ha difundido históricamente en toda la región Centro Oeste, ha sido utilizado en las áreas no irrigadas para el abastecimiento de agua para consumo animal. Es característico del paisaje del departamento de Lavalle (Mendoza) y de su provincia vecina de La Pampa.

#### **Costos aproximados**

El presupuesto necesario para la construcción de un pozo jagüel va a depender del volumen y tipo de material que deba extraerse y la profundidad a la que se encuentre la napa freática.

Rampa: máquina topadora, pala cargadora y camión (se estima 50 hs de trabajo de los dos equipos, con un costo aproximado de \$ 150/hora por equipo en el lugar): \$15000

Empalizado: materiales del lugar (algarrobos)

Tranquera: materiales del lugar (algarrobos)

Alambre y otros implementos: \$1000

Total: \$16000

#### **Adaptabilidad**

Esta práctica es posible adoptarla en regiones áridas como complemento o fuente de agua principal durante todo el año para la actividad ganadera. El pozo jagüel puede realizarse en zonas con terrenos blandos, en donde la napa freática no se encuentre a demasiada profundidad.

**Efectividad** Moderada- Se la considera de efectividad moderada, ya que si bien permite proveer de agua a los animales, su calidad se ve afectada por el contacto con los mismos, y generalmente no puede ser utilizada para otro tipo de aplicación. Por la infiltración y evaporación, es difícil mantener constante la calidad y cantidad de agua del jagüel.

**Impactos en los servicios del ecosistema** P2- El pozo jagüel impacta directamente en la actividad ganadera, al permitir la disponibilidad de agua para los animales en zonas donde el recurso hídrico superficial es muy limitado.

### **Institución y persona de contacto**

Prof. Elena Abraham, Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)  
abraham@lab.cricyt.edu.ar

### **4.8) Forestación y Reforestación de Zonas Áridas**

**Tema** AP – Reforestación y protección forestal

**Tipo** R - Rehabilitación

#### **Descripción**

La práctica consiste en experiencias piloto de forestación y reforestación de zonas áridas en ambientes de la provincia fitogeográfica del Monte. Se trabaja con especies nativas del género *Prosopis* (*P. flexuosa* y *P. chilensis*), utilizando germoplasma de procedencias seleccionadas en ensayos progenie-procedencia. Se trabaja en zonas con distintos regímenes pluviométricos y diferentes profundidades de napa freática, forestando o reforestando con plantines producidos en viveros de IADIZA. Las densidades de plantación varían desde las 100 a las 400 plantas/ha. Se realizan ensayos regados con agua extraída de la capa freática mediante energía solar. Esta es distribuida hasta las plantas mediante diferentes sistemas de riego: goteo, chorro intermitente y carros regadores con mangueras tradicionales. Los volúmenes de agua que se agregan varían entre 5 y 10 lts de agua por planta, con frecuencias de riego que van desde los 15 a los 30 días.

A través de la utilización de genotipos apropiados de *P. chilensis* y *P. flexuosa* para cada zona y el reaseguro de una variabilidad genética mínima indispensable, que permita enfrentar las restricciones climáticas comunes en estas áreas (sequías prolongadas, heladas, etc.), combinadas con técnicas eficientes de suministro y aprovechamiento de dotaciones mínimas de riego, basadas en el conocimiento profundo de la fisiología y ecofisiología de estas especies, se pretende aumentar las probabilidades de éxito en la reforestación.

#### **Contexto de aplicación**

Los ensayos de forestación y reforestación ocupan un área total de 80 ha (aprox.) en distintas provincias del Monte, en áreas caracterizadas por la degradación de las tierras a causa de la tala, el desmonte, el sobrepastoreo, etc. Como se trata de experiencias piloto, cada forestación no ocupa una superficie superior a las 7 has y la población involucrada en las diferentes experiencias no supera las 50 personas. Las experiencias se están desarrollando desde 1991.

#### **Costos aproximados**

Considerando unidades de plantación de 50 ha, para una densidad de plantación de 100 árboles/ha se estima una inversión inicial por hectárea es de \$550 y el gasto operativo anual es de \$100.

#### **Adaptabilidad**

Dado que se están realizando experiencias en diferentes ambientes del Monte, sus posibilidades de aplicación o adaptación a otras áreas con condiciones ecológicas similares son altas. A nivel mundial, se aplican técnicas de forestación y reforestación de zonas áridas y semiáridas, para garantizar su éxito se deben tener en cuenta las necesidades y demandas de la población, además de seleccionar las mejores especies y genotipos para cada ambiente, combinados con diferentes técnicas culturales y fisiológicas de establecimiento en condiciones de sequía.

**Efectividad** Moderada- Se considera a esta práctica de efectividad moderada, las posibilidades de éxito de esta práctica se encuentran en relación a la selección de especies y genotipos adecuados para cada área a reforestar, como también la permanencia en el tiempo de la actividad para observar los resultados esperados. Por otra parte, previo a la forestación debe conocerse la fisiología de la especie, sobre todo en lo referente a las relaciones hídricas, resistencia a estrés salino, etc.

**Impactos en los servicios del ecosistema** P1- La reforestación con *prosopis* aumenta la disponibilidad de alimento para el ganado, mejorando las condiciones para la producción.

E3- Esta práctica aumenta la cobertura vegetal del suelo, estableciendo especies boscosas y especies vegetales asociadas.

E5- La generación de bosques de *prosopis* interviene en el Ciclo de carbono, ya que ayuda en el tiempo a captar carbono de la atmósfera.

E7- La producción de nuevos bosques de *prosopis*, trae aparejado un aumentando en la diversidad biológica, ya que genera condiciones para el desarrollo de otros estratos vegetales y especies de fauna asociados.

### **Institución y persona de contacto**

Ing. Mariano Cony-IADIZA (Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas)-CCT Mendoza  
[mcony@lab.cricyt.edu.ar](mailto:mcony@lab.cricyt.edu.ar)

### **4.9) Talleres participativos con la población local para la identificación de indicadores para la evaluación y monitoreo de la degradación de tierras**

**Tema** Other - otros

**Tipo** P - Prevención

M - Mitigación

#### **Descripción**

La obtención de indicadores para la evaluación y monitoreo de la degradación de tierras a partir de la realización de talleres participativos con la población local se plantea como una práctica orientada a la vinculación de los diversos sectores involucrados en el proceso, en las etapas que van desde la identificación de las problemáticas, hasta la toma de decisiones.

La pérdida de productividad biológica o económica se encuentra estrechamente relacionada con los tipos de uso de la tierra, por lo que es de suma importancia el involucramiento directo de las poblaciones afectadas al momento de identificar los problemas y posibles soluciones vinculados a este proceso. La identificación de indicadores físicos, biológicos/agrícolas, socio-económicos e institucionales de las tierras secas degradadas, mediante esta práctica, supone una contribución a la conciencia pública, divulgación de información y acercamiento institucional.

Sintéticamente, la metodología para la obtención de indicadores en forma concensuada, parte de la identificación de problemas, actores involucrados, áreas de intervención y escalas de trabajo. Posteriormente, se realiza la jerarquización de los problemas, establecimiento de hipótesis y objetivos, un diagnóstico del sistema ambiental e identificación de los procesos que lo afectan. La etapa de evaluación consiste en la identificación y selección de indicadores, los cuales posteriormente serán evaluados y monitoreados. La etapa de identificación de soluciones y campos de actuación está orientada a definir estrategias y acciones de lucha contra la degradación. El programa de actuación debe convocar nuevos actores directos e indirectos, y redefinir tareas. Por último, el monitoreo y seguimiento debe encontrarse en ajuste y evaluación permanentes, de acuerdo a los cambios y nuevas demandas que puedan surgir a lo largo del tiempo.

#### **Contexto de aplicación**

En el marco del estudio de caso Lavalle, Mendoza, perteneciente al proyecto Evaluación de la Degradación de la Tierra en Tierras Áridas- LADA FAO, en los años 2004 y 2005, se realizaron 2 talleres participativos con la población local a fin de obtener indicadores de la degradación de tierras en el sitio piloto. El taller fue integrado por pobladores del departamento de Lavalle, equipo de LaDyOT (IADIZA), personal del Municipio y representantes de organismos técnicos del gobierno de Mendoza. En el primer taller se trabajó en la identificación de los problemas ambientales que afectarían al sitio, mientras que en el segundo, se buscó la jerarquización de los mismos a partir de la percepción de los pobladores, las posibles soluciones y los actores involucrados. Posteriormente, se trabajó en diferentes grupos, identificándose los indicadores para los problemas tratados.

#### **Costos aproximados**

Los costos aproximados para la realización de un taller participativo con las poblaciones locales, durante tres días son:

Traslado del equipo técnico (600 km): \$700

Traslado de los pobladores (20 personas): \$1050

Almuerzos: \$1800

Refrigerios: \$400

Material didáctico: \$600

Alquiler de vehículo (bus): \$600

Total aproximado: \$ 5150

#### **Adaptabilidad**

Esta práctica es posible de adaptar en otras zonas áridas y semiáridas que se encuentren bajo procesos de degradación de tierras, mientras que haya consenso entre la población local, los organismos gubernamentales y los sectores científicos y técnicos, para la toma de decisiones a partir de esta práctica participativa.

**Efectividad** Alta- Se considera a esta práctica de alta efectividad ya que se involucra a los diferentes actores comprometidos y ocupados en la problemática.

**Impactos en los servicios del ecosistema** Esta práctica impacta en el mejoramiento de los Servicios productivos (P), los Servicios Ecológicos (E), y los Servicios Socio-culturales de la población (S).

**Institución y persona de contacto**

Prof. Elena Abraham: Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Áridas (IADIZA)  
[abraham@lab.cricyt.edu.ar](mailto:abraham@lab.cricyt.edu.ar)



Ramblón Puesto La Zampa, Lavalle, Mendoza.  
Fuente: LaDyOT-IADIZA



Vista de parcela de clausura con boyero eléctrico, parcela de Tino Andrada.  
Puesto Pozo Salado. El Forzudo, Lavalle-Mendoza.  
Fuente: LaDyOT-IADIZA



### **3. Información local compatible a escala nacional**

En el Taller realizado en Bariloche en el mes de febrero sobre la evaluación local, paralelamente se reunió el grupo del CREAN, dedicado a la Evaluación a escala Nacional y Monitoreo, con los representantes de monitoreo de cada sitio piloto. En dicha reunión se acordó el envío de una serie de información a nivel de sitio y a nivel de las regiones de estos últimos al CREAN, con el objetivo de enriquecer la creación del mapa LUS y la creación de los mapas y bases de datos de cada sitio piloto, los que estarán disponibles dentro del MAP SERVER desarrollado por el CREAN.

El formato de intercambio de archivos, solicitado por el CREAN fueron vectores, rasters o grillas; de Idrisi o Arcview. El sistema de coordenadas es el establecido por FAO: Sistema geodésico no proyectado (llamado también: Geográfico, latlong o Latitud Longitud); y se solicitó explicitar en todos los casos la metadata.

Durante los meses de febrero y marzo, los responsables de monitoreo de cada sitio, enviaron al CREAN diversas capas de información con cobertura nacional y/o local.

En el presente informe no se incluyen las capas, éstas podrán ser vistas en una próxima etapa en los trabajos realizados por el CREAN, pero si se incluye cual fue la información recolectada, adaptada, compilada y enviada. El detalle de lo provisto por cada sitio se encuentra en los informes particulares de cada institución firmante de la Carta Acuerdo (ver anexo 3).

### **4. Talleres de evaluación local**

A escala local, se desarrollará en cada sitio piloto un Taller con los actores locales. Los objetivos generales de éstos es reforzar los vínculos creados durante la etapa de selección de los sitios piloto, en donde se identificaron a los grupos meta del proyecto, las asociaciones que se involucraría, los informantes clave y las autoridades locales. En ese momento también se organizaron Talleres locales, con el objetivo de identificar y jerarquizar los problemas ambientales que los pobladores identificaban en sus áreas de intervención.

En esta etapa, previo a iniciar con las evaluaciones locales de los indicadores y parámetros biofísicos, cada sitio piloto realizará un nuevo Taller, casi en su totalidad en el mes de Mayo de 2008.

#### **a) Sitio Piloto Patagonia 1: Ing Jacobacci**

Este sitio piloto realizará una Entrevista Taller, dando prioridad para la participación en el mismo a los productores con mas larga permanencia en la región, individual o familiar. Considerando las distancias y dispersión de la Región Patagónica; algunas entrevistas se harán individualmente en reuniones grupales.

Los objetivos del Taller serán: reconstruir la historia ambiental y productiva de la región narrada por los propios actores; conocer las percepciones individuales sobre los procesos de degradación de las tierras (magnitud, origen, causas e impacto) e iniciar un proceso de conocimiento-participación de los mismos en el proyecto. Los participantes del Taller se exponen en el anexo 3.1 dentro del Informe del Sitio Piloto.

#### **b) Sitio Piloto Patagonia 2: Cushamen**

El INTA Esquel, institución que coordina este sitio piloto, realizará un Taller el martes 15 de abril con los objetivos de informar a la comunidad sobre las actividades a realizar en esta etapa de evaluación y definir la participación de la misma. Del taller participarán pobladores rurales, representantes de los consorcios de productores, autoridades de la Cooperativa Agropecuaria Río Chubut y representantes de los organismos técnicos; el detalle de éste taller se encuentra en el anexo 3.2 en el Informe del Sitio Piloto.

#### **c) Sitio Piloto Puna: Abra Pampa**

El taller se realizará en el mes de Junio, en él participarán técnicos del INTA Abra Pampa, profesores de la Universidad de Jujuy, miembros de las ONG zonales, la coordinadora del sitio, los representantes de grupo de monitoreo, de gendarmería nacional entre otros. La información respecto a este taller se encuentra en el anexo 3.3.

#### **d) Sitio Piloto Valles Áridos: Cuenca del Río Santa María**

El taller en dicho sitio se realizará el 6 y 7 de Junio. En éste participarán representantes del INTA Cerrillos, Intendentes de Santa María y San José, pequeños productores, representantes de la ONG Alpa Puyo, entre otros. Los objetivos del mismo son la concientización y provisión de indicadores que permitan a los productores reconocer los problemas de la sobreexplotación de los recursos hídricos; reconocer la necesidad de un adecuado manejo del suelo para un mejor aprovechamiento por parte de los cultivos; e identificar y reconocer las problemáticas que pueden solucionarse con prácticas de manejo de costo cero. La información respecto a este taller se encuentra en el anexo 3.4.

#### **e) Sitio Piloto Centro Oeste: Desierto de Lavalle**

El sitio Piloto de la Provincia de Mendoza ha definido la fecha y lugar de su Taller Local para el 21 de abril de 2008 en el Paraje Tres Cruces, con participación de productores, docentes, autoridades y personal del sector

de salud. El objetivo del taller participativo a realizarse en el sitio piloto, consiste en la definición de sitios de experimentación que sean representativos de las condiciones ambientales de la zona, así como también las técnicas de evaluación y monitoreo que serán aplicadas y que permitan la participación activa de la gente del lugar involucrada. La lista de participantes y mayor detalle se encuentran en el informe del sitio piloto en el anexo 3.5.

**Cronograma de los Talleres Locales a realizarse en cada uno de los Sitios Piloto**

<b>Sitio Piloto</b>	<b>Lugar del Taller</b>	<b>Fecha</b>
Ing. Jacobacci, Río Negro	Ing. Jacobacci – Paraje Lipetren Chico	Abril-Mayo de 2008
Colonia Cushamen, Chubut	Centro Ruca Peñi, Cushamen Centro	15 de Abril de 2008
Cuenca del Río Miraflores, Abra Pampa - Puna, Jujuy	Abra Pampa, Jujuy	2, 3 y 4 de Junio de 2008
Cuenca del Río Santa María – Valles Áridos, Catamarca, Tucumán y Salta	Santa María, Catamarca	6 y 7 de Junio de 2008
Desierto de Lavalle, Centro Oeste, Mendoza	Asentamiento Tres Cruces	21 de Abril de 2008

**Conclusiones**

La ejecución del proyecto LADA, además de cumplir con sus objetivos de desarrollar e implementar estrategias, herramientas y métodos en ejecución para determinar y para cuantificar la naturaleza, el grado, la severidad y los impactos de la degradación de la tierra; y construir capacidades de evaluación a nivel nacional, regional y global para permitir el diseño y el planeamiento de intervenciones para atenuar la degradación de las tierras secas, da la oportunidad a Argentina de, en primer lugar, sistematizar la información disponible a nivel nacional, la cual servirá de línea de base a otros proyectos y actividades. Por otro lado a nivel local, se contará con una metodología unificada de evaluación en base al Manual LADA-L, permitirá contar con información comparable para las diferentes regiones del país y replicar la experiencia dentro de otros proyectos.

Esta primera etapa permitió definir claramente las áreas muestra y los límites de cada sitio piloto, al igual que relevar la información de base dentro de cada uno de estos.

Cabe destacar el proceso interinstitucional e interdisciplinario dentro del cual el LADA se desarrolla en Argentina, con la participación de diversas instituciones y de profesionales de diferentes ramas, generando una importante masa crítica que permitirá capacitar a más actores en cuanto a la evaluación de la degradación de tierras a diferentes escalas y niveles.

El principio participativo del LADA, involucrando a los actores locales y usuarios de la tierra permite en primer lugar que los mismos adquieran mayores conocimientos sobre las causas de los problemas que sufren a diario, muchas veces sin entender su complejidad y conocer que medidas remediativas se pueden adoptar. Asimismo, la recopilación de buenas prácticas, herramienta básica para esto, sirve como apoyo a la toma de decisiones, por lo cual el paso siguiente a la identificación de las mismas es la divulgación entre los tomadores de decisión públicos y privados.

## **Glosario**

CREAN	Centro de Relevamiento y Evaluación de los Recursos Agrícolas y Naturales
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
LADA	Evaluación de la Degradación de Tierras Áridas
LADA-L	Evaluación Local de la Degradación de Tierras Áridas
DT	Degradación de Tierras
CDT	Control de la Degradación de Tierras
UT	Unidad de Tierra
TUT	Tipo de Uso de las Tierras
SUT/CUT	Sistema/Clasificación de Uso de las Tierras
MST	Manejo Sustentable de las Tierras
UEA	Universidad de East Anglia
EVS	Evaluación Visual del Suelo
WOCAT	World Overview of Conservation Approaches and Technologies
DPSIR	Driving Forces, Pressures, States, Impacts and Responces (Fuerzas motrices, Presiones, Estados, Impactos y Respuestas - FPEIR)
IADIZA	Instituto Argentino de Investigación en Zonas Áridas
FAUBA	Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires
INTA	Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

## **Bibliografía**

Manual LADA-L .Versión enero 2008. FAO – UEA.

Abraham E., Beekman G. 2007. Indicadores para la Desertificación en América del Sur. IICA BID.

Fryrear, D.W., 1986. A field sediment sampler. Journal of Soil and Water Conservation 41: 117-120.

Stout, J.E., Zobeck, T.M., 1996. The Wolfforth field experiment. A wind erosion study. Soil Science 161: 616-608

# Anexos

## Anexo 1: Memorias del Taller Nacional de Evaluación local

---

### Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas (LADA)

#### Taller Nacional sobre Metodologías de Evaluación Local

Del 4 al 8 de Febrero de 2008

---

### Memorias del Taller3

#### Día Lunes 4/2

Se realizó la apertura del Taller con las palabras de bienvenida del Director suplente del INTA Bariloche, Dr. Hector Taddeo, en la sala de conferencias de la Estación Experimental del INTA.

A continuación se presentaron todos los participantes. (anexo 1: listado de participantes). Luego se realizaron las correcciones a la agenda tentativa del Taller, en forma participativa (anexo 2: agenda definitiva).

A) La primera presentación del día estuvo a cargo de Vanina Pietragalla, sobre las características generales del Manual de Evaluación local del LADA (Manual LADA – L), elaborado por FAO<sup>4</sup>. Este Manual constituye la línea de base para la evaluación local en los países parte del LADA, y puede ser adaptado a nivel de cada uno. Finalizada la presentación se realizó una ronda de comentarios, entre los que se destacan los realizados por Andrés Ravelo con respecto a los orígenes del Manual, el mismo fue presentado a un grupo seleccionado de expertos de diferentes países, en un Taller realizado en el mes de junio de 2007 en Nordwich, Inglaterra, en donde se debatieron los temas incluidos y se realizaron propuestas de modificación. Algunas fueron incluidas a la versión del Manual y otras no. También se generó un debate en torno al término adoptado por el Manual de Sistemas de Uso de la Tierra (SUT, ver Manual). Riccardo Biancalani explicó que lo SUT es lo único que está presente en los tres niveles del LADA (local, nacional, global). A escala local, lo importante es saber dentro de que SUT se están realizando las evaluaciones. *El SUT es equivalente al ordenamiento territorial aproximadamente, pero la palabra “sistema” en su traducción al español presta a confusión, por lo cual puede analizarse la posibilidad de reemplazar el término SUT. El SUT incluye solo uso de la tierra y cobertura, sin importar el tipo de manejo, por ejemplo. Se propuso utilizar el término “clasificación de Usos de la Tierra”, pero no fue acordado definitivamente durante el Taller.*

En cuanto al mapeo se acordó que a nivel local no se necesitan realizar mapas en detalle, si croquis y mapas sencillos sobre algún mapa de base seleccionado. Juan Gaitán preguntó si la metodología LADA L es de evaluación o de monitoreo. Ricardo Biancalani aclaró que se trata de una metodología de evaluación, pero que puede sentar las bases de un sistema de monitoreo.

B) La segunda presentación del día estuvo a cargo de Maria Laura Corso, y abarcó los marcos conceptuales del LADA: Fuerza motriz – presión- estado- impacto- respuesta (FPEIR) y Evaluación de Servicios del Ecosistema a partir de la metodología de la evaluación de Ecosistemas del Milenio (EEM). Incluyó también una breve reseña sobre el programa WOCAT, que será adoptado por LADA para realizar la evaluación a escala nacional. Concluida la presentación, entre los comentarios se destacaron las dudas surgidas del grupo en cuanto a, dentro de WOCAT, el tema de la determinación de la tendencia de los SUT en superficie e intensidad. Riccardo Biancalani aclaró que “tendencia del área” se refiere a incremento de superficie, y “tendencia de la intensidad” se refiere a los cambios dentro de un mismo SUT en cantidad de insumos aplicados, aumento de labores, etc. (ver ppt. Marcos conceptuales). Otra cuestión interesante fue planteada por Jorge Salomone, respecto a la inclusión de riego en un área donde no existía y como eso se reflejaría en los cambios de SUT, en el marco de WOCAT. Como respuesta, si la escala en la que se realiza el riego es significativa, se incluye como un cambio de SUT.

C) Por la tarde realizó su presentación Riccardo Biancalani sobre los aspectos generales del proyecto LADA, sus metas, objetivos, beneficiarios y escalas. Se destacan los siguientes ítems en función de cada escala.

- *LADA – G (LADA global)*: a nivel mundial FAO, en colaboración con otras instituciones, está elaborando una serie de mapas que incluye información sobre cobertura, riego, áreas protegidas, stock ganadero, etc. El mapa está construido en 5 arc minuto, con un píxel de 8 km aproximadamente. La capa de Land cover que se utilizó para la confección del mapa es del año 2000 y se espera que este año esté disponible la actualización del año 2005 para poder utilizarla. El mapa mundial de SUT incluye atributos de los ecosistemas, atributos de uso del suelo, atributos biofísicos y atributos socioeconómicos. A nivel global se

---

<sup>3</sup> Redactadas por Ma. Laura Corso de la Coordinación Nacional del Proyecto. DCSyLcD - SAyDS.

<sup>4</sup> Todas las presentaciones en Power Point y otros documentos mencionados en este informe fueron entregados a los participantes del taller en un CD al finalizar el evento.

utilizarán 4 indicadores: Productividad primaria neta (PPN), eficiencia del uso de lluvia (RUE), índice de aridez y variabilidad de las lluvias. Con estos indicadores se construyen los mapas. FAO ha realizado un taller a nivel del LADA – G y han determinado que estos indicadores por si solo no explican la degradación de tierra, son indicadores de un proceso de cambio, pero no explican el porque ni las consecuencias de ese cambio. Alejandro Maggi preguntó como se incluye el suelo y sus características intrínsecas en este sistema, pero por ahora no están consideradas.

La idea original del LADA – G era que esta evaluación nacional serviría para determinar las áreas hot y las áreas bright pero finalmente, con la información disponible al nivel mundial, no servirá para eso, solo para mostrar áreas en donde esté ocurriendo algún cambio y que necesite una atención especial para analizar que ocurre.

- *LADA – N (LADA nacional)*: el mapa esta construido en 30 arc sec. Píxel de 900m aproximadamente. El mapa está siendo construido por el CREAN, en base a la estratificación propuesta por FAO y que está siendo modificada y discutida entre ambas instituciones. El mapa debe incluir como base los cuatro indicadores propuestos para la escala global, complementada por una base de datos nacional. Riccardo mostró el mapa de Argentina extraído del mapa global realizado por FAO. Se observan muchos errores, como por ejemplo en la provincia de Chubut, esto se debe a los datos utilizados.

El mapa global tiene 30 SUT. Se incluyó el riego solo en aquellos caso que el mismo cubra mas del 25 5 del tamaño del píxel, e el caso que tenga una cobertura entre 5 y 25 % se incluye como atributo no cartografiado. Las clases son puras, cada píxel corresponde a una sola clase, pero puede ser mixta por definición en el nombre del SUT. Cada píxel representa 600 km<sup>2</sup>. La información que pueda proveer el país servirá para corregir los datos incluidos en el mapa.

- *LADA – L. (LADA local)*: La evaluación local del LADA puede sentar las bases para un sistema de monitoreo, validar los resultados del LADA G y LADA N e identificar prácticas de conservación de tierras. A nivel local se tiene en cuenta el capital dividido en capital natural, capital social, capital físico, capital financiero, y capital humano. El LADA L hace mención a los territorios comunales, entendiéndose por ello al área manejada por un grupo de personas que se reconocen a si mismo como parte de un mismo grupo. *Un sitio piloto estaría compuesto entonces por SUT + comunidades. Dentro del sitio piloto se establecen los sitios de medición. Cada sitio de medición no debe abarcar más de SUT. El número de sitios de medición depende de la variabilidad del sitio piloto.*

En cuanto al mapeo, LADA no contempla el mapeo a nivel local compatible con las escalas nacionales y globales. Cada sitio puede realizar el mapa que considere útil para el trabajo.

#### D) DESERTLINK

Riccardo Biancalani realizó una breve presentación sobre el Sistema <http://nrd.uniss.it/dis/index.php>, desarrollado por la Universidad de Sassari, Italia. Este programa contendrá un apartado especial en donde se podrán cargar los indicadores utilizados por LADA, no los datos, solo la descripción del indicador.

E) Por la tarde Andres Ravelo y Cesar García realizaron una presentación, sobre la estratificación a nivel nacional y el monitoreo, destacando la necesidad de contar con equipos funcionales de monitoreo en cada sitio y una buena comunicación.

Andrés destacó que un subproducto del LADA será contar con información sistematizada por primera vez.

En cuanto a la estratificación a nivel nacional, Cesar mostró como los datos se organizan en una matriz espacial, con diferentes capas. La mayoría de los datos incluidos hasta ahora en esa base de datos provienen CNA 2002. Actualmente no hay un “manual” de la base de datos, pero puede incluirse en el futuro, en donde se explique como se determino cada estrato, etc., al igual que la inclusión del metadato de la información utilizada. El mapa nacional esta subdividido departamentalmente y ya se han cargado capas ganaderas, agrícolas, etc. Determinando los cultivos dominantes, cobertura, etc.

El objetivo es poder contar con una base de datos actualizada que permita hacer análisis multivariado, monitoreo y enmarcar los estudios locales.

Los resultados esperados son, un mapa de cobertura, mapa de recursos de base (clima, suelo), mapa de SUT. Utilizando datos de Argentina en base a la metodología de estratificación de FAO con las correcciones necesarias a la misma. También se mostró en detalle como se elaboró el árbol de decisiones para construir le mapa.

Actualmente se cuenta con un primer mapa de SUT pero con muchos errores, a causa de la metodología utilizada. Estos errores fueron discutidos con Riccardo durante el Taller y se realizarán varias correcciones a la metodología los que permitirá contar con un mapa mas ajustado.

F) Andrés Ravelo realizó una presentación sobre los conceptos del Monitoreo en la Degradación de Tierras. Mostró un diagrama funcional de ejecución, y presentó el **MAP SERVER**. Este es una aplicación (SIG interactivo de uso sencillo) que estará disponible en una página Web, en donde el público en general podrá

acceder a la información y los usuarios validados podrán interactuar con el sistema. Está siendo desarrollado por el CREAN y fueron definidos los protocolos de arquitectura de la aplicación y hay una primer versión beta del mismo.

Entre los comentarios realizados por los presentes se destacan el de Alejandro Maggi, que preguntó si la resolución de 30 arc sec (aproximadamente 1 km) se utilizará para todos los mapas. Ravelo respondió que depende como esté disponible la información y que no se puede asegurar todavía que todos los mapas puedan tener esa resolución.

G) Para finalizar la jornada Donald Bran y Virginia Velasco realizaron una breve introducción a la Región de Jacobacci, sitio piloto coordinado por el INTA Bariloche, a fin de explicar las características generales y preparar a los presentes para el viaje que se realizaría al día siguiente.

Incluyeron algunas características generales de la región, las causas de la desertificación, la importancia de los gradientes térmicos y de precipitación, etc.

Además comentaron los principales antecedentes de trabajo, destacándose el proyecto LUDEPA, en conjunto con la GTZ y el PRODESAR. Estos y otros trabajos permitieron generar una importante cantidad de información de base, mucha de ella georreferenciada.

Luego brindaron detalles específicos sobre el sitio piloto en lo que refiere a infraestructura, servicios, tipo de producción, número de productores, temas sociales, destacando la heterogeneidad de la zona. Allí coexisten grandes propietarios, productores de subsistencia, productores en tierras fiscales y productores comunales aborígenes. Existe un alto grado de cooperación y articulación entre diferentes socios agrupados en una asociación denominada Espacio de Desarrollo rural. Finalizada la presentación surgió un debate sobre el planteo de hot y bright spot y la definición de ambos, dado que no existe una clasificación específica para estos. Otra debate se generó en torno a que se considera Degradación de tierras en el marco del LADA.

## **Día Martes 5/2**

El día martes se realizó la visita al sitio piloto de Ing Jacobacci. Durante el viaje de cuatro horas, los técnicos del INTA Bariloche fueron explicando las diferentes características del área, su historia, etc. Se realizó una parada en el campo experimental del INTA, en donde el encargado contó brevemente cuales son los trabajos que están realizando actualmente y luego se visitó un campo experimental, en donde se instaló instrumental para medir erosión eólica y además se están estableciendo comparaciones de parámetros dentro de un lote clausurado y fuera del mismo con pastoreo.

Arribados ya a Jacobacci, se mantuvo una reunión con algunos actores locales, entre los que se encontraron la Sra. Santa Comesaña, presidente del Consejo Deliberante; Alejandro Fornasa, técnico del PSA; Cecilia Conterno, técnico del INTA Jacobacci, y Andrés Gaetano, representante del Programa Ganadero Ente Región Sur. En primer lugar cada uno explico brevemente las actividades que se realizan en la zona, y luego Riccardo Biancalani expuso brevemente los lineamientos generales del proyecto LADA, enfatizando que a nivel local el LADA considera importante la evaluación de la degradación de tierras, pero íntimamente ligado a la población.

Donald Bran destacó la importancia de estar insertos en un programa internacional que permita el intercambio entre países. Alejandro Fornasa destacó que hace tiempo que en la región se está trabajando el tema de degradación de tierras, pero que faltan datos cuantitativos al respecto, y la inclusión del estudio de factores externos que impactan en el proceso. Ricardo Biancalani destacó que la evaluación de los aspectos socioeconómicos es una herramienta para evaluar las fuerzas externas al sistema. Jorge Salomone aportó que en el marco del proyecto GEF Patagonia se instalará un sistema de monitoreo de gran cobertura con aproximadamente 100 puntos de medición en cada provincia y Donald Bran enfatizó la importancia de contar con información que permita estudiar la tendencia de los procesos.

Luego, Riccardo Biancalani preguntó a los presentes *como opinan ellos que los productores perciben la degradación de tierras*. Viviana Nakamatsu dio el ejemplo que los pobladores notan la falta de leña, o el mayor tiempo que les lleva conseguirla, las inundaciones que antes no se producían, la pérdida de pozos para extraer agua. También algunos notan que sufren las consecuencias de lo que ocurre en otras zonas lejanas a donde ellos viven. Pero no notan o no quieren reconocer la falta de pastos o los cambios sufridos en la vegetación a causa del manejo. Andrés Gaetano dijo que depende mucho de la confianza que se logre establecer en la relación entre el técnico de campo y el productor. Cuando mas confianza hay mas suelen los productores hablar al respecto de los problemas que ven en sus predios. Alejandro Fornasa comentó que muchas veces los productores son conscientes de los procesos de degradación que sufren, pero no tienen otras alternativas para cambiar su modo de producir.

## **Día Miércoles 6/2**

En primer lugar se mantuvo una pequeña charla en cuanto a la metodología de transectas propuesta por LADA. Donald Bran propuso pensar como opción la metodología de MARAS (Monitoreo Ambiental para Regiones Áridas y Semiáridas), utilizado en Patagonia actualmente. También se habló de cómo las demoras en el inicio del PDF A del LADA, una vez iniciado el trabajo en Argentina, generó conflictos con las instituciones y asociaciones involucradas.

H) A continuación Juan Gaitán presentó en más detalle el Sistema MARAS y su actual aplicación en Patagonia. El objetivo de las MARAS es aplicar una metodología con indicadores simples a través de información rápida y directa. Son una metodología australiana compuesta por tres pasos: paso 1: definición de 11 indicadores de superficie; paso 2: construcción de 5 índices; paso 3: construcción de 3 índices. Han desarrollado pruebas en el campo del INTA Bariloche, en tres situaciones diferentes de manejo. Ahora están comenzando un plan de ajuste metodológico.

Entre los comentarios realizados por los presentes se encuentra el de Alejandro Maggi, que comentó que en Puna y Valles Áridos utilizan una metodología similar, al igual que comentó Ricardo Fernández, para el caso de Mendoza. Jorge Salomone destacó que la instalación de MARAS permite medir procesos.

I) Luego se abordó nuevamente el tema de las transectas del LADA. Riccardo Biancalani explicó que son el paso inicial de la evaluación local, en aquellos casos en que se cuenta con poca información del lugar. En el caso de Argentina, en donde en primer lugar ya existe mucha información para caracterizar la zona, y en segundo lugar una transecta debería ser demasiado grande para abarcar situaciones heterogéneas, no sería necesario aplicarlas. En el caso que la variabilidad no esté dada por los SUT, si puede quizás encontrarse variabilidad por factores socioeconómicos. Las transectas pueden ser útiles para definir espacios diferentes y elegir lugares donde instalar los puntos de medición.

J) Por la tarde se comenzó con la discusión específica del contenido del Manual LADA – L. María Laura Corso realizó dos presentaciones sobre la evaluación de suelos y la evaluación de la vegetación, según los contenidos del Manual. Concluido esto, se trabajó en grupos discutiendo los indicadores y métodos propuestos y se definieron nuevos indicadores y metodologías, más adaptadas a la realidad de cada región. *Estas modificaciones serán incluidas en una versión del Manual para Argentina, que será compilada por la Coordinación del Proyecto, con los aportes realizados por los técnicos del proyecto.*

Durante la tarde del miércoles el Grupo de Monitoreo mantuvo una reunión aparte para definir cronograma y metodologías de trabajo.

## **Día Jueves 7/2**

El día jueves estuvo presente en el Taller el Ing Perez Pardo, Coordinador General del Proyecto, quien destacó la importancia de que Argentina haya sido seleccionada por FAO como país piloto del Proyecto, en función de sus antecedentes y experiencia.

K) Luego se continuó con una presentación de Riccardo Biancalani para aclarar algunos conceptos puntuales y dudas que surgieron después de su presentación de los tres niveles del LADA del día lunes. A nivel global el trabajo parte del NDVI, que luego se convierte en PPN. Y con eso calculan el RUE (PPN/pp anual). Este trabajo está siendo llevado adelante por el ISRIC. Recientemente se ha discutido en FAO la viabilidad de utilizar estos índices ya que hay algunas cuestiones metodológicas que no serían correctas, por ejemplo, se está eliminando el efecto de la lluvia en el RUE con un índice que depende de la lluvia (PPN), eso sería incorrecto. Actualmente FAO continuará evaluando si utilizará esos índices. En definitiva la evaluación global se compone por la clasificación en SUT hecha por FAO y el estudio del ISRIC recién mencionado.

También está prevista una evaluación del cambio en el uso de la tierra con colaboración de FAO y el Gobierno de Italia, pero aún no hay avances específicos al respecto.

A nivel Nacional, podrían también incluirse mapas a más detalle regionales con criterios específicos para cada región.

A nivel local se parte de un área piloto, dentro de la cual se determina el sitio piloto y dentro del mismo, los puntos de medición.

Luego siguió una ronda de comentarios, entre los que se destacaron nuevamente los errores que contiene el mapa a nivel global y los futuros análisis de FAO para la corrección del mismo.

L) A continuación se continuó con los temas puntuales de evaluación incluidos en el Manual LADA – L. María Laura Corso presentó los aspectos socioeconómicos y Vanina Pietragalla abordó el tema de la evaluación de



los recursos hídricos. Luego los participantes se dividieron en dos grupos, según los temas, para discutir, al igual que el día anterior, los indicadores propuestos y cuales se adoptan y cuales no. Estas modificaciones serán incluidas en una versión Nacional del Manual, que contendrá indicadores y protocolos de cada uno. *Esta versión del Manual estará disponible en una versión borrador para fines del mes de marzo 2008, para ser enviada a todo el equipo LADA Argentina para correcciones y modificaciones,*

En la tarde del Jueves, la Coordinación del proyecto mantuvo una reunión con el Representante de FAO y el Coordinador de Monitoreo, para cuestiones organizativas y administrativas del Proyecto.

### **Día Viernes 8/2**

M) El día viernes se comenzó con una charla de Andrés Ravelo, sobre la articulación de la evaluación y el monitoreo entre las escalas local y nacional. Explicó que en el mapa a nivel nacional, las escalas no son compatibles con las escalas locales por ello el Map Server tendrá una ventana específica de acceso al sitio piloto. No solo se tendrá acceso a lo realizado en cada sitio en el marco del LADA sino a toda la información de referencia que puedan proveer los coordinadores del sitio, como antecedentes e información de base, sea georreferenciada o no. Se destacó que Patagonia es la región que mas información y mas sistematizada tiene, no se sabe aun si se podrá alcanzar ese grado de desarrollo para el resto del país, pero se recopilará toda la información posible, eso es responsabilidad de cada representante de monitoreo regional, que debe proveer esa información al CREAN. Todo dato enviado al CREAN debe ser acompañado del metadato.

Luego se revisaron las Cartas Acuerdo en curso (CA1) de los sitios piloto y se llegaron a los siguientes acuerdos

1. Prorroga CA 1: Dado el retraso en la transferencia de fondos de la CA 1, se determinó prorrogar un mes la duración de las mismas. Así finalizarían el 31 de mayo, y hay tiempo para elevar el informe final a FAO hasta el 30 de junio.
2. Cronograma de entrega de informes en el marco de la CA 1.
  - a. 1º informe: Incluyendo: resultados del Taller en cuanto a las correcciones al manual, la información a nivel región que los responsables de monitoreo deberán también girar al CREAN, y lista de participantes del taller a realizarse en cada sitio
  - b. 2º informe: Buenas prácticas, en función a la ficha, aproximadamente 10 prácticas por región. La ficha con algunas modificaciones será enviada en breve.  
*Se propone elevar a FAO la propuesta de entregar 1º y 2º informe juntos en la segunda semana de abril.*
  - c. 3º informe: informe de los resultados del Taller local e informe final: 30 de junio. En este taller debe realizarse las entrevistas a los productores para caracterizar la zona en general y el croquis (recordar manual LADA L)

Cabe considerar que para que la Coordinación pueda compilar los informes debe tener los informes locales como mínimo 10 días antes de la fecha de entrega a FAO. Para tratar de estandarizar los informes de cada sitio y facilitar la compilación de los mismos, la Coordinación enviará en el corto plazo algunos punteos al respecto.

Cada informe debe estar acompañado de una planilla de rendición, copia de la entregada a la Institución que administra los fondos de cada sitio piloto.

Luego se redactó en conjunto un borrador de la siguiente CA, para la evaluación local, entre los que se destacaron los siguientes puntos importantes:

- a) Las próximas CA incluirán específicamente la evaluación. La duración de las mismas será de junio 2008 a diciembre 2008, con fecha para entregar el informe al 31 de enero de 2009. Esta primera evaluación, dados los requerimientos de FAO debe incluir una medición de cada parámetro o indicador por lo menos.
- b) La evaluación local coincide con la finalización de la evaluación nacional, a desarrollar por el CREAN.
- c) Las evaluaciones locales se repetirán durante el año 2009, es el acuerdo con FAO, siempre dentro del mismo presupuesto asignado.
- d) Para la redacción de la CA 2 en base a lo redactado en conjunto, la Coordinación elaborará un borrador a ser consensuado por todos, previo el envío a FAO. A fines del mes de marzo deben estar redactadas, corregidas, y listas para la firma.

Luego del almuerzo el Taller culminó con una sesión plenaria de clausura.

## Anexo 2: Ficha de trabajo para el relevamiento de Buenas Prácticas

Prácticas Sostenibles de Tierras en las Zonas Áridas de la República Argentina	
<b>Título</b>	Definir un título simple para la práctica
<b>Región</b>	
<b>Tema</b>	Según categorías WOCAT mencionadas en anexo 2.1
<b>Tipo</b>	Según categorías WOCAT mencionadas en anexo 2.2
<b>Descripción (Máximo 20 líneas)</b>	
<b>Contexto de aplicación (área, población, desde cuando se aplica etc.) máximo 10 líneas</b>	
<b>Costos aproximados (valores o que tipo y cant de insumos, etc se utilizan) 10 líneas</b>	
<b>Adaptabilidad (posibilidades de adaptar esta práctica a otras áreas) 10 líneas</b>	
<b>Efectividad</b>	Muy alta – Alta- Moderada- Baja
<b>Impactos en los servicios del ecosistema</b>	Según categorías WOCAT mencionadas en anexo 2.3
<b>Institución y persona de contacto (a quien consultar en caso de requerir mas información)</b>	

Adjuntar hasta tres fotos en formato jpg.

## Anexo 2.1

**CA:** Conservation agriculture / mulching (mainly agronomic measures):  
Conservation agriculture is characterised by systems incorporating three basic principles: minimum soil disturbance, a degree of permanent soil cover, and crop rotation.

**NM:** Manuring / composting / nutrient management (mainly agronomic measures):  
Organic manures, composts, green manure, mineral fertilizers / soil conditioners are intended to improve soil fertility, and simultaneously enhance soil structure (against compaction and crusting) and improve water infiltration and percolation.

**RO:** Rotational system / shifting cultivation / fallow / slash and burn  
This system is characterized through the rotation of rather different land management such a few years of intensive crop production followed or by a period of low intensity use allowing natural regrowth (fallow) or replanting of grasses, legumes, trees etc. and then followed by intensive use and clearing of the vegetation.

Shifting cultivation is an agricultural system in which plots of land are cultivated temporarily, then abandoned. This system often involves clearing of a piece of land followed by several years of wood harvesting or farming until the soil loses fertility. Once the land becomes inadequate for crop production, it is left to be reclaimed by natural vegetation, or sometimes converted to a different long term cyclical farming practice. Slash and burn refers to the cutting and burning of forests or woodlands to create fields for agriculture or pasture for livestock, or for a variety of other purposes

**VS:** Vegetative strips / cover (mainly vegetative measures):  
Grasses or trees are used in various ways. In the case of strips, these often lead to the formation of bunds and terraces due to 'tillage erosion' – the downslope movement of soil during cultivation. In the other cases, the effect of dispersed vegetation cover is multiple, including increasing ground cover, improving soil structure, and infiltration, as well as decreasing erosion by water and wind.

**AF:** Agroforestry (mainly vegetative, combined with agronomic)  
Agroforestry describes land use systems where trees are grown in association with agricultural crops, pastures or livestock – and there are usually both ecological and economic interactions between components of the system. There is a wide range covered: from shelterbelts, to trees with coffee, to multi-storey cropping.

**AP:** Afforestation and forest protection  
Replanting of forests, improved forest, protection against fires, improved management of forest use and felling of trees are part of this group.

**RH:** Gully control / rehabilitation (structural combined with vegetative)  
Gully control encompasses a set of measures that address this specific and severe type of erosion, where land rehabilitation is required. There is a whole range of different and complementary measures, though structural barriers dominate – often stabilised with permanent vegetation. Commonly, such technologies are applied over a whole catchment.

**TR:** Terraces (structural, but often combined with vegetative and agronomic measures)  
There is a wide variety of different terrace types, from forward-sloping terraces to level or backward-sloping bench terraces, with or without drainage systems. Irrigated terraces (usually for paddy rice) are a special case in terms of water management and its implications for terrace design.

**GR:** Grazing land management (management practices with associated vegetative and agronomic measures)  
Improved management of grazing land relates to changing control and regulation of grazing pressure. It is associated with an initial reduction of the grazing intensity through fencing, followed either by rotational grazing, or 'cut-and-carry' of fodder, and vegetation improvement and management change.

**WH:** Water harvesting (structural, but also combined)  
Water harvesting is the collection and concentration of rainfall runoff for crop production – or for improving the performance of grass and trees – in dry areas where moisture deficit is the primary limiting factor.

**SA:** Groundwater / salinity regulation / water use efficiency

All measures that lead to an improved regulation of the water cycle, reducing flood, flows, improving water infiltration in the soil and the recharge of the groundwater tables or in case of salinity to lower ground water tables, and improve water availability and water quantity. This includes improved irrigation techniques such as the use of drip irrigation.

**WQ:** Water quality improvements : (structural, management and vegetative)

Measures that primarily aim at improving water quality such as through sedimentation traps, filter / purification system, infiltration ponds.

**SD:** Sand dune stabilization: (vegetative, structural and management)

Fixing surfaces from being blown and transported by wind, such as sand dunes, light structured soils (e.g. as loess soils). The aim can be to reduce the material from being blown and / or to stop the shifting of dunes.

**CB:** Coastal bank protection: (vegetative, structural and management)

Measure that protect land and infrastructure from water erosion and impact of waves.

**PR:** Protection against natural hazards: flood, storms, earth quakes, stone fall, avalanches, land slides,

**SC:** Storm water control, road runoff: (structural, vegetative, management)

Measure that are designed for extreme events such as flood flows and for coping with the runoff caused by sealed surfaces like roads, industrial areas, parking places, etc.

**Other**

## Anexo 2.2

**P** Prevention implies the use of conservation measures that maintain natural resources and their environmental and productive function on land that may be prone to degradation. The implication is that good land management practice is already in place: it is effectively the antithesis of human-induced land degradation.

**M** Mitigation: is intervention intended to reduce ongoing degradation. This comes in at a stage when degradation has already begun. The main aim here is to halt further degradation and to start improving resources and their functions. Mitigation impacts tend to be noticeable in the short to medium term: this then provides a strong incentive for further efforts. The word 'mitigation' is also sometimes used to describe reducing the impacts of degradation.

**R** Rehabilitation: is required when the land is already degraded to such an extent that the original use is no longer possible, and land has become practically unproductive. Here longer-term and more costly investments are needed to show any impact.

## Anexo 2.3

### **P Productive Services**

(P1) production (of animal / plant quantity and quality including biomass for energy) and risk

(P2) water (quantity and quality) for human, animal and plant consumption

(P3) land availability

### **E Ecological services (regulating / supporting)**

(E1) water cycle / hydrological regime (drought, floods, dry season flow)

(E2) organic matter status

(E3) soil cover (vegetation, mulch, etc)

(E4) soil structure: surface (eg sealing and crusting) and subsoil affecting infiltration, water and nutrient holding capacity, salinity etc

(E5) nutrient cycle (N, P, K) and the carbon cycle (C)

(E6) soil formation (including wind deposited soils)

(E7) biodiversity

(E8) enhanced greenhouse gas emission

### **S Socio-cultural services and human well-being**

(S1) spiritual, aesthetic, cultural landscape and heritage values, recreation and tourism,

(S2) education and knowledge (including indigenous knowledge)

- (S3) conflicts
- (S4) food security, health and poverty
- (S5) net income
- (S6) private and public infrastructure (buildings, roads, dams, etc)

### Anexo 3: Informes presentados por los Sitios Pilotos

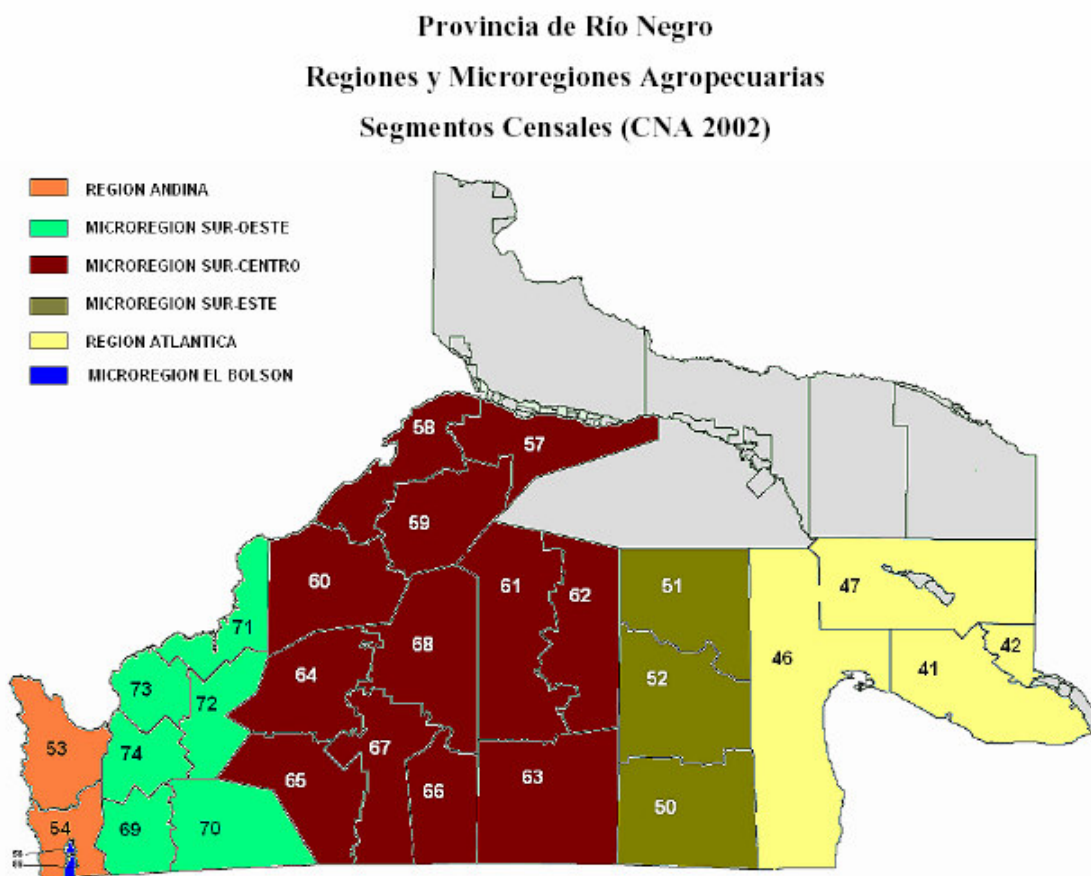
En este anexo se presentan los informes recibidos de las Instituciones Coordinadoras de cada Sitio Piloto.

#### **Anexo 3.1. Informe del Sitio Piloto Patagonia 1. Jacobacci, Pcia de Río Negro**

Coordinador: INTA. EEA Bariloche. Ing. Donald Bran

##### 1. Coberturas para la descripción general del Sitio Piloto

**Ubicación y delimitación** El Sitio Piloto Jacobacci incluye establecimientos ubicados en los Segmentos Censales (CNA 2002) 64 y 66 del dpto. 25 de Mayo y 70 del dpto. Ñorquinco (ver mapa).



Se generaron las siguientes coberturas para una caja que contiene los Segmentos Censales mencionados:

#### **Localidades:**

Incluye localidades de primer orden, segundo orden y parajes.

#### **Caminos:**

Incluye la digitalización de rutas nacionales, provinciales y algunos caminos vecinales.

### **Cuerpos de Agua:**

Incluye lagunas permanentes y temporarias.

### **Tipificación por bienestar Económico:**

Se realizó de acuerdo al número de animales que posee cada establecimiento. Previamente las existencias de diferentes especies de animales fueron convertidos a una unidad común, para este caso el UGO (Unidad Gandra Ovina), dado que es el tipo de animal mayoritario. Las clases consideradas fueron: Subsistencia (10 a 149 UGO), Muy Pequeño Productor (150 a 499 UGO), Pequeño Productor (500 a 1199 UGO), Mediano Productor (1200 a 4499 UGO) y Gran Productor (más de 5000 UGO).

### **Carga ganadera**

Es la superficie del establecimiento, dividida por el número de animales existentes, transformados en UGO. Las clases consideradas son, de más alta carga a menor carga: menor de 0,2 ha/UGO; de 0,2 a 0,5 ha/UGO; 0,5 a 1 ha/UGO; 1 a 2 ha/UGO; 2 a 3 ha/UGO; 3 a 5 ha/UGO; 5 a 10 ha/UGO y más de 10 ha/UGO.

Estas coberturas, que permiten caracterizar los establecimientos, se realizaron para los departamentos Ñorquinco y 25 de Mayo, a partir del croquis catastral de la Provincia de Río Negro y datos del censo CNA 2002.

### **Unidades de Paisaje**

Para la caracterización biofísica en primer término se delimitaron y caracterizaron 15 paisajes, agrupados en 3 Grandes Paisajes: Mesetas Basálticas, Sierras y Colinas, y Depresiones y Planicies Bajas.

### 2. Breve descripción del contexto social del Sitio Piloto Ingeniero Jacobacci, (V. Velasco, M. Abad y D. Bran - Marzo 2008)

El Sitio Piloto Jacobacci comprende parte del área de influencia de la localidad de Ingeniero Jacobacci, abarcando alrededor de 1.000.000 ha, comprendiendo el Oeste del departamento 25 de Mayo y el Este del departamento Ñorquinco. En el área viven unos 9.000 habitantes, de los que aproximadamente 400 familias lo hacen en la zona rural

Ingeniero Jacobacci es una localidad con alrededor de 7.500 habitantes, ubicada en el sudoeste de la Prov. de Río Negro, en el Departamento 25 de Mayo. Se encuentra a una distancia de 700 Km de la capital provincial Viedma, a 210 Km de Bariloche y a 350 Km de Gral. Roca (Alto Valle de Río Negro). Cuenta con un Hospital Zonal, 2 Bancos, Escuelas de Nivel Inicial, Primario, Medio y Terciario.

En el área de estudio se encuentran otras muy pequeñas localidades de segundo orden, que son: Clemente Onelli, Mamuel Choique, que cuentan con una población entre 100 y 150 habitantes, Ojos de Agua y Colan Conhue, con menos de 100 habitantes, y algunos parajes caracterizados por la presencia de una escuela rural y/o un puesto sanitarios, los que se encuentran consignados en la tabla siguiente:

Clemente Onelli	Pto. Sanitario	Escuela Hogar	Nº 104
Colan Conhue	Pto. Sanitario	Escuela Hogar	Nº 216
Mamuel Choique	Pto. Sanitario	Escuela Hogar	Nº 113
Ojos de agua	Pto. Sanitario	Escuela	Nº 94
Anecon Grande	Pto. Sanitario	Escuela	Nº 197
Atraico	Pto. Sanitario		
El Chaiful		Escuela	Nº 301

Lipetren Grande	Pto. Sanitario	Escuela Hogar	Nº 332
Lipetren Chico		Escuela	Nº 307
Mina Santa Teresita		Escuela	Nº 239

Lista de Localidades de Segundo orden y Parajes con puesto sanitario y/o escuela rural, presentes en el Sitio Piloto Jacobacci.

En lo que respecta a vías de comunicación, esta conectada a otras localidades de la región por la ruta Nacional Nº 23 (que une a Bariloche por el Oeste, y la ruta Nacional Nº 3 por el Este, la que a su vez la conecta con la zona atlántica, principalmente con San Antonio Oeste y Viedma). También se encuentran 2 rutas provinciales: la Nº 6 (que la comunica con el Alto Valle hacia el Norte, y con El Maitén, hacia el Sur) y la Nº 76 (que comunica con Gastre en el Centro-Norte de la provincia de Chubut). Todas estas rutas son de ripio, con un mantenimiento escaso y en épocas invernales es frecuente que se interrumpa el tránsito durante algunos días. Se encuentran además algunos caminos vecinales, con regular estado de mantenimiento y conservación. Ing. Jacobacci también cuenta con la presencia de una línea férrea del Tren Patagónico que une Viedma con San Carlos de Bariloche con una frecuencia de 4 veces semanal.

El sistema productivo predominante es la ganadería extensiva, en especial ovina (170.000 cabezas), y en segundo lugar caprina (40.000 cabezas). Existen algunos sistemas mixtos ovino-caprinos. Algunos productores poseen además algunas vacas. Los yeguarizos están presentes en todos los establecimientos, pero en general no son considerados como alternativa económica. Estos sistemas ganaderos están orientados básicamente a la producción de fibra (lana fina y mohair) y carne, que se venden sin que se les incorpore valor agregado en la región.

La mayor parte de los productores del área son productores familiares con menos de 1.200 Unidades Ganaderas Ovinas (UGO). Son tanto de origen mapuche como criollos, siendo algunos ocupantes sin título de propiedad (tierras fiscales). También se dedican a la cría de ovinos y caprinos para lana y pelo, faenando animales adultos para autoconsumo y solo en años favorables, producen chivitos y corderos para la venta. Este tipo de productores se caracterizan por no incorporar o incorporan muy escasa mano de obra.

La localidad de Ing. Jacobacci es un receptor inicial de migración interna regional (del campo y de otros pueblos y parajes vecinos), donde las personas organizan su economía en torno a trabajos temporales (construcción, esquilas, etc.). Otra fuente de ocupación es la Minería de minerales de tercera categoría principalmente diatomea (150 trabajadores), la Planta Frigorífica (60 Trabajadores), el estado (nacional, provincial y municipal) y el sector comercial. Hay un porcentaje significativo de personas sin trabajo estable o dependiente de planes sociales. A su vez Ing. Jacobacci es expulsor hacia otros centros urbanos de mayor importancia (Bariloche, Alto Valle, Viedma, etc.).

El proceso de emigración tiene varios motivos, entre ellos culturales (el trabajo y la vida rural este devaluada frente a la vida en la ciudad y a los patrones de consumo); la necesidad de escolarizar a los hijos en la edad escolar, que ocasiona muchas veces una migración parcial de la familia radicándose la madre con los hijos en las proximidades de la escuela. Este proceso de emigración afecta fundamentalmente de los jóvenes, generando muchas veces un envejecimiento de la mano de obra necesaria para mantener el proceso de producción y amenazando el recambio generacional.

Se constata además un proceso de valorización constante de las tierras, que impide la adquisición de nuevas tierras por el estrato de productores más pequeños, y una tendencia a una cierta concentración en manos de otros actores sociales principalmente locales (comerciantes locales) y eventualmente externos a la región.

En la región actúan varios programas y proyectos de desarrollo y asistencia como el Programa Ganadero del Ente de Desarrollo de la Región Sur, el Programa para el Desarrollo de



Comunidades Indígenas (DCI, especialmente en Mamuel Choique), el Plan Social Agropecuario (PSA), Programa Mohair, Ley Ovina, Prohuerta. También delegaciones de Instituciones Nacionales (Ministerio de Salud de Nación, Senasa, INTA), Provinciales (Ministerio de Producción de Río Negro, Ente para el Desarrollo de la Región Sur, Ministerio de la Familia, Delegación de Educación Zona Sur, Hospital Zonal Rogelio Cortizo.) y Municipales.

Existen varias organizaciones de Productores: Federación de Cooperativas de la Región Sur (Fe.Co.R.Sur), Asociación Rionegrina de Caprinocultores de Angora (A.R.C.An), Grupos del Programa Ganadero del EDRS, Comunidades Indígenas de Lipetren Grande, Lipetren Chico, Mamuel Choique, Río Chico. La mayor parte de estas instituciones, organizaciones y programas articulan sus actividades en el espacio municipal de desarrollo Local de Ingeniero Jacobacci.

### 3. Breve descripción del contexto biofísico del Sitio Piloto Ingeniero Jacobacci.

El Sitio Piloto Jacobacci abarcando alrededor de 1.000.000 ha, comprendiendo el Oeste del departamento 25 de Mayo y el Este del departamento Ñorquinco.

El clima de la región es árido, con inviernos muy fríos y veranos secos y ventosos. La temperatura media anual de Ing.Jacobacci es de 10,5 °C y la precipitación media anual es de 159 mm, concentrada en la estación fría, y con una importante variabilidad entre años: en el año más lluvioso (1984) cayeron 407 mm y en el más seco (1989) 29 mm (período 1942-1991; Bustos 1993). La temperatura media del mes más frío es de -0,8 °C y se ha registrado como mínima absoluta -30 °C. La temperatura media del mes más cálido es de 26 °C. Según la clasificación de Thornthwaite estaría comprendida en la región árido mesotermal, con poco o ningún excedente de agua y baja concentración térmica de verano (EB'1da').

La región está conformada principalmente por el fondo de la cuenca endorreica de la laguna de Cari Laufquen Grande y las elevadas mesetas basálticas que la rodean, asociadas con complejos de sierras y colinas. En términos generales en los alrededores de Jacobacci se distinguen 15 tipos de paisajes<sup>(1)</sup>, comprendidos en 3 grandes paisajes:

#### **Gran Paisaje Mesetas Basálticas**

Se trata de altas mesetas (de 1000 a 1400 m.s.n.m.), constituidas por diferentes coladas de basaltos olivínicos terciarios y cuaternarios. El relieve es plano a suavemente onduladas. Los principales paisaje son:

**1. Meseta de Anecón Chico:** Es una elevada meseta, formada por basaltos olivínicos del Plioceno, apoyados sobre tobas del Colloncurensis y otras rocas pre-terciarias. Su superficie es suavemente ondulada y no presenta centros efusivos. Se encuentran numerosas depresiones cerradas y por lo general de flancos profundos, con lagunas permanentes o temporarias, a veces acompañadas por mallines. Altimetría: 1.100 a 1.300 m.s.n.m.

**2. Meseta de Jacobacci:** Elevada meseta volcánica del Plioceno, formado por basaltos olivínicos, tobas lapillíticas y traquibasaltos, apoyados sobre sedimentos del Colloncurensis (Terciario) y Chubutense (Cretácico). Se encuentra disectada por valles de laderas escarpadas con mallines y vertientes. Altimetría: 1.000 a 1.250 m.s.n.m.

**3. Meseta de Chaiful:** Meseta formada por basaltos olivínicos del Plioceno, apoyados sobre tobas del Colloncurensis. Su superficie es muy suavemente ondulada, esta levemente inclinada hacia el noroeste y tiene una altitud de 1.000 a 1.100 m.s.n.m. incluye en el extremo Suroeste **Meseta del Ao. Quequetrile** (9.447 ha): formado por dos mesetas de basalto, una superior entre 1.100 a 1.200 m.s.n.m., constituida por basaltos olivínicos del Terciario superior y otra inferior entre 1.000 a 1.100 m.s.n.m., que es una colada reciente de basalto en valle (escorial cuaternario).

**4. Meseta de Colitoro:** Es una elevada meseta, formada por basaltos olivínicos del Plioceno, sin centros efusivos, profundamente disectada . En algunos sectores presenta pequeñas depresiones muchas veces con salinas. Altimetría: 900 a 1.200 m.s.n.m.

**5. Escorial de Lipetrén:** Meseta formada por basaltos olivínicos del Pleistoceno, muy suavemente ondulada, no disectado, sin centros efusivos y con una leve inclinación hacia el sudoeste. Altimetría 1.200 a 1.400 m.s.n.m.

**6. Cerro El Mulliar:** Es un volcán en escudo, constituido por basaltos olivínicos del Mioceno, sobre una meseta suavemente ondulada, formada por sedimentos del Colloncurenses. Altimetría: 900 a 1.150 m.s.n.m.

**7. Meseta de Huanuluan:** Pequeñas mesetas de superficie irregular formadas por coladas de basalto reciente (Escorial basáltico cuaternario). Altimetría: 1.000 a 1.200 m.s.n.m.

#### **Gran Paisaje Sierras y Colinas**

**8. Sierra de Anecón:** Sierras y colinas, constituidas principalmente por rocas volcánicas del Triásico y del Eoceno. Su altimetría va de 1.200 a 1.500 m.s.n.m. (alcanza su máxima altitud en el Co. Anecón Grande de más de 1.900m.).

**9. Sa. del Co. Meliqueo y del Co. Doradillo:** Sierras y colinas, constituidas principalmente sobre un complejo volcánico-sedimentario del Jurásico superior. Se encuentran disectadas por numerosos valles con mallines muy encausados. Altimetría: comprendida mayoritariamente entre 1.200 y 1.500 m.s.n.m.

**10. Paisaje Sierras de Molihue - Lipetren:** Paisaje de serranías, conformadas por granitos y pórfiros graníticos del Paleozoico superior (Pérmico), con quebradas profundas y abruptas, con un fuerte control estructural. Altitud entre 1.300 y 1.600 m.s.n.m.

**11. Colinas del Co. Mojon.** Lomas y colinas constituidas por rocas graníticas precámbricas, a manera de domos, disectadas sin mallines. Altimetría entre 1.000 y 1.300 m.s.n.m.

#### **Gran Paisaje Depresiones y Planicies Bajas**

Está formado por extensas llanuras onduladas y lomas bajas, comprendidas entre 800 y 1200 m s.n.m. Se distinguen 4 paisajes:

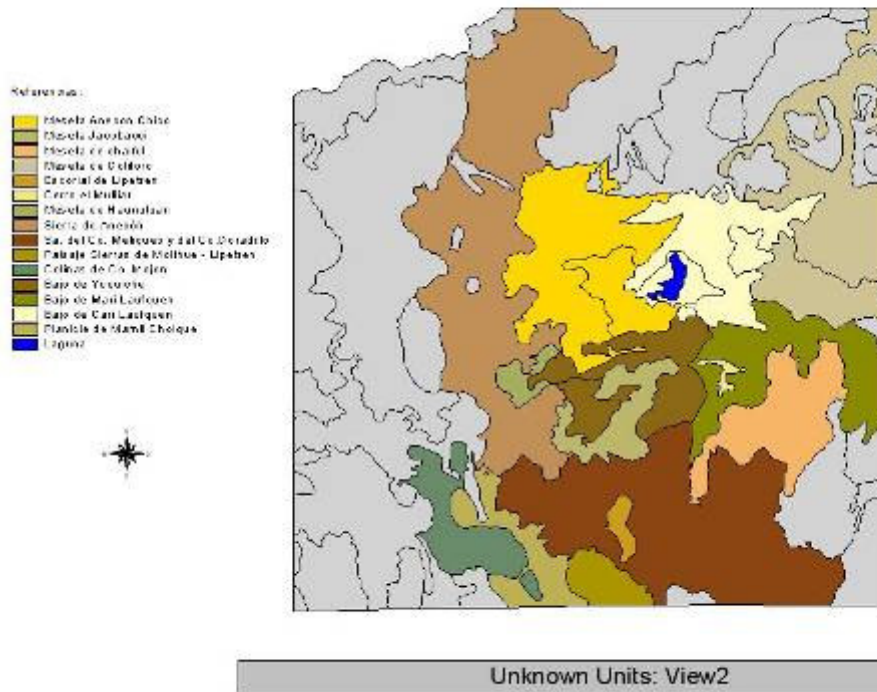
**12. Bajo de Yuquiche:** Es un paisaje complejo de lomas bajas y redondeadas, planicies onduladas y amplios valles. Esta conformado por sedimentos continentales de distintas épocas: del Chubutense, del Colloncurenses, depósitos del Plioceno, del Pleistoceno y depósitos recientes (Holoceno). Altimetría: 900 a 1.100 m.s.n.m.

**13. Bajo de Mari Laufquen:** Extensas llanuras, conformada por depósitos aluviales del Pleistoceno, con litología de arenas, gravas, limos y arcillas, cubiertas por depósitos areno pedregosos coluviales del Holoceno. Presenta una inclinación muy suave de Sur a Norte y una altimetría comprendida entre de 850 a 900 m s.n.m.

**14. Bajo de Cari Laufquen:** Llanura lacustre, que comprende el fondo del antiguo lago, sus líneas de ribera y llanuras adyacentes. Esta conformado por depósitos continentales lagunares del Pleistoceno, en parte recubiertos por depósitos aluviales, coluviales y eólicos del Holoceno. En su parte más baja se encuentra un lago salino cuya superficie es variable de acuerdo con las precipitaciones de cada año. Todo el paisaje está bajo influencia salina, agravado por voladuras de sal desde la playa del lago Carilaufquen Grande. Altimetría: 800 a 850 m.s.n.m.

**15. Planicie de Mamil Choique:** Es una planicie aluvial pedemontana, constituida por arenas y conglomerados del Pleistoceno, y arenas y gravas sueltas del Holoceno (estos últimos predominan en el sector distal), que configuran un conjunto de conos de deyección coalescentes. La pendiente general es de aproximadamente un 10%, y la altimetría de 900 a 1000 m.s.n.m.

### Principales paisajes del Sitio Piloto Jacobacci



(1) Se define como Paisaje a "porciones tridimensionales de la superficie terrestre, resultantes de una misma geogénesis, que pueden describirse en términos de una misma característica climática, morfológica, de material parental y de edad, dentro de las cuales se puede esperar una alta homogeneidad pedológica, así como una vegetación o un uso de la tierra similares" (Villota, H. 1992; El Sistema CIAF de clasificación fisiográfica del terreno. Revista CIAF 13 (1): 55-70. Bogotá, Colombia).

#### 4. Actividad Taller-Entrevista al grupo focal comunitario

De acuerdo con la metodología propuesta en el manual de Evaluación Local de LADA se realizará una entrevista-taller del que participarán varios productores con larga permanencia en la región tanto individual como familiar (con ancestros en el lugar). Dado la dispersión y distancias en la que se encuentran ubicados estos pobladores-productores, se harán entrevistas individuales con eventualmente algunas reuniones grupales.

Los objetivos de esta actividad son:

- reconstruir la historia ambiental y productiva de la región narrada por los propios actores;
- conocer las percepciones individuales sobre los procesos de degradación de las tierras (magnitud, origen, causas e impacto);
- iniciar un proceso de conocimiento-participación de los mismos en el proyecto;

La identificación de los participantes fue realizada por los técnicos que actúan localmente en terreno (AER INTA Jacobacci; Programa Social Agropecuario y Programa Ganadero del Ente de Desarrollo de la Región Sur de la Provincia de Río Negro). Para la realización de taller y entrevistas se contará con la colaboración de la antropóloga Christine Danklmaier con trayectoria en Patagonia en trabajos con pequeños productores y comunidades aborígenes.

Las entrevistas individuales se realizarán durante el mes de abril y las eventuales reuniones se harán en Jacobacci y en el paraje Lipetren Chico, durante la primera quincena de Mayo.

Lista de participantes del grupo focal

Genaro Balbontin

Severo Collueque – Peregrina Collueque

Celia Luis

Rudecindo Catalan

Francisco Colicheo

Evangelico Rosales

Hector Pintueque

Abel Arreche

Todos ellos pequeños productores tanto de origen mapuche como criollo

Además integraran el grupo focal:

Nazario Chameli (comerciante y mediano productor)

Juan Chuburu (ex administrador de Ea. Huanu Luan, el mayor establecimiento ganadero del sitio piloto)

Participantes técnicos en los procesos de identificación Andrés Gaetano (Ente Región Sur), Alejandro Fornasa (PSA), Martín Abad y Virginia Velazco (AER). Participantes en entrevistas y reuniones Virginia Velazco, Santiago Quiroga y Christine Danklmaier.

### **Anexo 3.2. Informe del Sitio Piloto Colonia Cushamen. Provincia de Chubut**

Coordinador: Ing. Agr. Ms. Hugo Bottaro

#### **Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas (LADA) Sitio Piloto Colonia Cushamen**

##### **Descripción general del Sitio Piloto**

Todoaro, C. y H. Bottaro

La zona conocida como Cushamen está ubicada al NO de la Provincia del Chubut, ocupando una superficie de 125.000 has. Son sus límites al Norte el paralelo 42º (límite con Río Negro), al Sur la confluencia del Arroyo Ñorquinco con el Río Chubut, al Este el Río Chico y hacia el Oeste hasta la Sierra Occidentales de El Maitén.

La Reserva Cushamen fue creada por Decreto Nacional del 5 de Julio de 1899 luego de la sangrienta campaña militar conocida como la "Conquista del Desierto".

Estas tierras fueron entregadas por el entonces Presidente de la Nación Julio A. Roca al Cacique Miguel Ñancuche Nahuelquir y a su tribu compuesta en ese momento por alrededor de 23 familias, las que eran originarias de Neuquén.

Esta gente pertenecía al grupo Mapuche llamado "Manzaneros" y su subsistencia previa a este asentamiento obligado se basaba en la recolección y la caza. Comenzaron en este nuevo lugar también una nueva vida como ganaderos. Este grupo originario se vio incrementado posteriormente por nuevos arribos de distintos grupos y familias provenientes tanto de Argentina como de Chile.

##### **Características biofísicas:**

El topónimo Cushamen es de origen Tehuelche meridional y significa según Casamiquela "Quebrado" posiblemente en referencia al paisaje, aunque existen otras acepciones como "lugar desértico" o "lugar desolado". Su clima es continental templado-frío, árido de meseta.

La temperatura media anual es aproximadamente de 7°C, con una temperatura máxima absoluta anual de 37°C y la mínima absoluta de -20°C. Las precipitaciones anuales medias son menores de 200 mm en la mayoría de su superficie, concentradas en un 70% en invierno. Otro aspecto dominante del clima son los frecuentes vientos moderados a fuertes del Oeste que soplan en forma constante, durante gran parte del año.



El relieve es el típico de la Región de Sierras y Mesetas Occidentales con mesetas de altura media, serranías bajas y mallines a lo largo de las vías de escurrimiento.

Los suelos en los valles son tipo vertisoles, mientras que en las zonas más altas son aridisoles. En cuanto a la aptitud potencial de los suelos son ganaderos con restricciones (tipo 5 en los valles y de tipo 6 en las pampas de acuerdo a la Clasificación por Aptitud de Uso).

La vegetación en los valles -los llamados mallines- es de tipo praderas con predominio de unquillo (*Juncus balticus*) y pasto de mallín (*Poa pratensis*) en las áreas más húmedas y estepa dominadas por pasto salado (*Distychnis spp*), cola de chivo (*Carex subantartica*) y pasto hebra (*Poa lanuginosa*) en las más secas, salinas o degradadas. En las zonas esteparias se observan desde comunidades gramíneas arbustivas de Coirones (*Festuca pallescens*, *Stipa speciosa*, *Poa ligularis*, *Stipa humilis*) hasta estepas arbustivas ralas y peladales de quilimbay (*Chuquiraga avellanadae*); mata verde (*Nardophilum obtusifolium*), cola de piche (*Nassauvia glomerulosa*), mata mora o charcao (*Senecio filaginoides*).

### **Aspectos Socioeconómicos:**

La población total es de 3.300 personas, de las cuales 2.500 viven en doce parajes rurales y 800 en Cushamen Centro, única *centro* urbano de la zona y centro político- social, por encontrarse en él la sede de la Comuna Rural, el Juzgado de Paz, el Hospital, la Escuela, varias Iglesias, los Servicios de teléfono, de radio y de televisión, etc.

Existe una línea de transporte que une la localidad de Cushamen Centro con Esquel, principal Centro Urbano del NO del Chubut ubicada a 200 km con una frecuencia de tres días semanales. Las familias rurales muchas veces no poseen medios de transporte propio y la distancia a los centros de abastecimiento alternativos son grandes por caminos precarios que suele cortarse en algunos meses del año. El acceso más disponible a un medio de información es la emisión de Radio Nacional Esquel.

En Cushamen hay cinco Escuelas, distribuidas en los siguientes parajes: Costa de Ñorquinco, Cushamen Centro, Colonia Cushamen, Ranquilhuao y Fofocahuel.

Cuando se asentaron las primeras familias se repartió la tierra a partir de una división geométrica de los lotes, otorgándose a cada una familia 625 ha independientemente de su receptividad ganadera y de sus acceso a aguadas. Esta superficie resultó escasa para poder criar un rebaño de animales que de sustento digno a una familia.



La situación se agravó con el aumento de la población. Esto hizo que con el tiempo predominaron las economías de subsistencia con el consiguiente deterioro en las condiciones de vida y ambientales, lo que queda reflejado en el hecho de que la Reserva Cushamen es la zona con uno de los más altos indicadores de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del Chubut.

Esta circunstancia no sólo provocó dificultades para su supervivencia, sino también desaliento en los jóvenes que, al acceder a un mayor nivel educativo, encuentran menos razones para quedarse a trabajar en el campo. En los últimos años es muy notorio el aumento del trabajo extrapredial, y los procesos migratorios a los centros urbanos más cercanos. A pesar del tiempo transcurrido desde su creación, la tenencia de la tierra es en muchos casos precaria lo que agrava aún más esta situación.

### **Sistema agroproductivo:**

La principal actividad ganadera de la zona es la cría de ovinos seguida por la cría de cabras. De ellas se obtiene lana y mohair que son las principales y más constantes fuentes de ingreso familiar. También se produce carne de animales adultos para el consumo familiar y, en los años buenos, algunas crías, corderos y chivitos, para venta.

Existe una cantidad importante de yeguarizos que representan el 25% de la carga animal de la zona. La mayoría de estos animales no son utilizados para el trabajo sino que son faenados y consumidos en el invierno o son criados, de acuerdo a la tradición Mapuche, como indicador de prestigio social. También se han detectado como causa de retención de estos animales las dificultades para desarrollar un canal de comercialización justo.

La totalidad de las explotaciones pueden ser caracterizadas como minifundistas, con un bajo nivel de capitalización. Son familias numerosas y, si bien alguno de los hijos permanece en los establecimientos siguiendo con las actividades rurales, la mayoría emigra y se emplea como trabajador rural en estancias de Chubut o Santa Cruz o en empleos urbanos, ayudando con remesas a la economía familiar.

Algunas mujeres realizan artesanías en lana, hilando y tejiendo a telar, de acuerdo a la tradición mapuche. En muchos casos se obtienen productos de calidad que se comercializan en mercados específicos relacionados en general con el turismo. Esta actividad puede constituir un importante ingreso para la economía familiar. Se han organizado varios grupos de artesanas que producen o comercializan en forma conjunta.

Tradicionalmente los ingresos provenientes de la venta de fibras no llega a concretar en forma total en moneda, realizándose trueque con acopiadores de la zona los que entrega alimentos a precios superiores a los que habitualmente existen en el mercado a cambio de la lana, mohair y cueros cotizados a precios menores que los corrientes en el mercado. Esta es una práctica tradicional y la relación familia-acopiador se mantienen de año a año, adelantando el comerciante alimentos y de esta manera asegurándose la entrega del mohair y lana. En los últimos años se han empezado a desarrollar programas oficiales para mejorar las condiciones de comercialización organizando ventas conjuntas prefinanciadas por licitación (Programa Mohair, Cooperativas para la venta en conjunto de lana).

La escasa rentabilidad de las explotaciones que dificulta la comercialización y la necesidad del movimiento diario de la hacienda para acceder escasas fuentes de agua de bebida, hicieron que la mayoría de los campos permanezcan hasta el día de hoy sin alambrado perimetral, lo que dificulta el manejo de los pastizales y la hacienda.



### **Deterioro ambiental:**

Las condiciones de aridez resultan ser un fuerte control de la productividad primaria. Esta es afectada por la alta presión de pastoreo mantenida a lo largo del último siglo, lo que ha provocado un empobrecimiento de la composición florística y una disminución del potencial productivo del sistema, originando un deterioro de la capacidad de carga de los ambientes.

Distintos trabajos hechos por la Estación Experimental Agropecuaria INTA Esquel y por la Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires para la determinación de receptividad adecuada han dado valores muy inferiores a las cargas reales.

De acuerdo a relevamiento realizado por el Ing. Roberto Golluscio de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires en el verano de 1999, la receptividad media actual de la Reserva es equivalente a 0,15 unidades ganaderas ovinas por hectárea, lo que permitiría criar alrededor de 100 ovinos o caprinos por lote. La carga actual es aproximadamente el doble.

La fuerte pérdida de cobertura vegetal sumada a los vientos y a la pérdida de capacidad de retención hídrica de los suelos, ha llevado a la aparición de evidentes los signos de erosión no solo en los cuadros de pastoreo sino también en los cursos de agua. Esta situación ha originado procesos todavía más graves como el desarrollo de lenguas medianosas y cárcavas. Esto ha provocado una disminución de la productividad secundaria, baja en la calidad de las fibras y un aumento de la imprevisibilidad de los sistemas, condicionando aún más el desarrollo de explotaciones ganaderas sustentables, originando un marcado proceso de empobrecimiento.

El desarrollo de cualquier alternativa productiva a la ganadería extensiva practicada en forma tradicional esta vinculada con la posibilidad de tener acceso a agua para riego, la vinculación con el mercado, la capacitación y financiamiento.

### **Coberturas para la descripción general del Sitio Piloto**

#### **Zona de trabajo**

Fuente de datos: Digitalización en pantalla a partir del mapa de catastro provincial

Año de creación: 2008

Autor. Fertig Matías

Propiedad: INTA

Calidad: No fue rectificada o ajustada.

#### **Rios**

Fuente de datos: Digitalización en pantalla y corroboración a campo

Año de creación: 2008

Autor. Fertig Matías

Propiedad: INTA

Calidad: Rectificado con imagen satelital georreferenciada

Atributos: Tipo (arroyo, rio)

Nombre

Regimen (permanente, no permanente)

#### **Ferrocarriles.shp**

Fuente de datos: Digitalización en pantalla y corroboración a campo

Año de creación: 2008

Autor. Fertig Matías

Propiedad: INTA

Calidad: Rectificado con imagen satelital georreferenciada

Atributos: Nombre

Concesionario

#### **Rutas.shp**

Fuente de datos: Relevamiento de datos a campo

Año de creación: 2008

Autor. Fertig Matías

Propiedad: INTA

Calidad: Rectificado con imagen satelital georreferenciada

Atributos: Número

Tipo (Nacional, Provincial)

#### **Localidades.shp**

Fuente de datos: Digitalización en pantalla y corroboración a campo

Año de creación: 2008

Autor. Fertig Matías

Propiedad: INTA

Calidad: Rectificado con imagen satelital georreferenciada.

Atributos: Provincia



Departamento  
Nombre localidad

### **Imagen satelital**

Fuente de datos: Mosaico de imágenes Landsat TM Pcia. del Chubut. Convenio  
Dirección de Catastro e Información Territorial Pcia del Chubut –  
Estación Experimental Agropecuaria INTA Chubut.

Año de creación: 2000

Autor: Elissalde, N.; Escobar, J. y Llanos, E.

Propiedad: DCEIT – INTA.

Calidad: Píxel de la imagen degradado a 100 m

### **Actividad Taller-Entrevista al grupo focal comunitario**

A iniciar la segunda etapa del Proyecto LADA Sitio Cushamen, se realizará un taller el martes 15 de abril a las 11 hs en el Centro Ruca Peñi de Cushamen Centro.

El mismo tendrá por objetivos:

- a. informar a la comunidad las actividades a realizar en esta etapa,
- b. definir su participación.

Asistirán pobladores rurales en general, representantes de los seis consorcios de productores, autoridades de la Cooperativa Agropecuaria Río Chubut, representantes de organismos técnicos: Programa Social Agropecuario, Ministerio de Industria, Agricultura y Ganadería, Comuna Rural de Cushamen, Representantes de la Comunidades de Río Chico, Fofocahuel y Costa de Ñorquinco y directivos de las 5 Escuelas de la Reserva Mapuche Cushamen.

En el mismo se rescatará lo tratado en los talleres realizados al ejecutar la segunda etapa y se presentarán las actividades a realizar en los próximos meses. La coordinación del mismo estará a cargo del Coordinador de Extensión de la EEA Esquel Ing Agr. Hugo Bottaro y el equipo técnico de la Agencia de Extensión Cooperativa de El Maiten: Med Vet Gustavo Ocampo, Ing Agr Sergio Binda y Lic Ant Christine Dankelmaier.

Se utilizará como material de apoyo un folleto impreso para la ocasión y se elaborará un informe del taller.

**Anexo 3.3. Informe del Sitio Piloto Puna. Cuenca del Río Miraflores con centro en Abra Pampa, Pcia de Jujuy**

Coordinador: Ing. Agr. Ms. Sc. Stella Maris Navone

**Proyecto LADA**

**Región PUNA**

Informe de Avance

**CARACTERIZACION DEL AREA DE ESTUDIO**

2008

**Coordinador de Sitio: Ing. Agrónoma Ms. Sc. Stella Navone**

**Centro de Investigación y Aplicación de la Teledetección CIATE**

**Facultad de Agronomía – Universidad de Buenos Aires**

**Introducción**

La Puna es una vasta altiplanicie entre los 3700 y 4500 m snm., localizada en el NO de Argentina. Está integrada por bolsones semiáridos rodeados por sierras con dirección N-S que superan los 5500 m snm. Geomorfológicamente es una fosa tectónica pliocena rellena con el aporte de sedimentos coluvio-aluviales y levantada a principios del Cuartario por el ascenso de las Cordillera de los Andes (Vargas Gil, 1990). frágiles por sus características climáticas, geomorfológicas, edáficas y de vegetación. Cuando esos recursos son mal utilizados por el hombre se llega a una situación irreversible: la desertificación (Unep, Kenia 1990).

La prioridad en la lucha contra la desertificación es la aplicación de medidas preventivas a las tierras que aún no han sido afectadas por la degradación o lo han sido en mínimo grado.

Para ello es indispensable contar con un sistema integrado de información y observación sistemática basado en una tecnología apropiada.

En la vasta región de la Puna Argentina (30.000.000 Has) el hombre se ha instalado desde la época precolombina, dedicándose principalmente a la cría de camélidos autóctonos (llamas y vicuñas) con pastoreo trashumante en campos abiertos. Pequeños cultivos en terrazas al pie de las sierras constituyen, aún hoy, sus fuentes de alimentos vegetales, principalmente maíz, papa y girasol.

Desde la llegada de los españoles y la introducción de ovinos y vacunos ha aumentado el impacto sobre este ecosistema con poca resiliencia. La introducción de forrajeras alóctonas tales como *Eragrostis curvula* (Pasto llorón) y el empleo del alambrado han favorecido el aumento del número de cabezas de ganado, en especial vacuno (Censo INDEC, 1990) con el consiguiente sobrepastoreo (Bertuche y Vorano, 1977). Esta presión ha generado la aparición de manifestaciones cada vez más graves de degradación de las tierras, con verdaderos núcleos de desertificación (Vargas Gil, op. cit.). Para poder establecer las prácticas de manejo adecuadas que permitan lograr un uso sustentable de los recursos y evitar el éxodo de la población es necesario el estudio de los recursos naturales y su deterioro.

Por todos estos factores es útil contar con una herramienta adecuada tal como la información satelitaria y desarrollar metodologías y algoritmos a través de los cuales y con la corroboración a campo, se pueda lograr un diagnóstico confiable a escala de semidetalle que pueda ser extrapolado a grandes superficies.

Para este estudio se propone el sector de la cuenca del río Miraflores (2563 km<sup>2</sup>) con centro en Abra Pampa (65 30 W y 22 45 S) y la Laguna de Pozuelos y la cuenca de la Laguna de Guayatayoc; ya que además de ser representativas fisiográficamente de toda la Puna; son, de las numerosas

cuenclas endorreicas del altiplano argentino **las más densamente pobladas** y la que muestra hoy un mayor grado de incorporación de mejoras tecnológicas. La región está íntegramente dedicada al **pastoreo**, principalmente de **ovinos** y **camélidos**, y en menor proporción, de **caprinos** y **asnales**.

El área no es homogénea en cuanto hace a las economías familiares y al manejo del ambiente en beneficio del hombre.

Esta zona es un área ideal para el estudio del altiplano argentino por la gran variedad de situaciones que plantea. Asimismo, al haber en marcha procesos de incorporación tecnológica que datan de 20 años atrás, se pueden extraer lineamientos y desarrollar conceptualizaciones de interés sobre el impacto de esas modificaciones, tanto en la economía y organización familiar como en la estructura y calidad del soporte ambiental. Típicos bolsones puneños a 3800 m snm, con una superficie de 4.300.000 hectáreas, representativos de amplios sectores de la Puna argentina (Pontussi y Bernal, 1977).

La importancia de la región se apoya en características económicas y poblacionales (Rabey et al. Op.cit.). Se trata del área rural más densamente poblada del altiplano jujeño. En ella se desarrolla una actividad pastoril intensa.

Además desde 1990 la Laguna de Pozuelos es Reserva de la Biosfera (Programa MAB-UNESCO). En estas cuencas los pobladores, de escaso nivel económico, utilizan los arbustales como único combustible generando extensas áreas de suelo desnudo. Además el sobrepastoreo de los pastizales naturales en la época en la que predominan los vientos erosivos provocan verdaderos focos de erosión eólica; en estos "peladales" en las épocas de lluvias, se observa una rápida formación de surcos y cárcavas debido a las características de los suelos y las pendientes sumados al factor antrópico. Todo esto provoca la desertificación, que como consecuencia producirá un **mayor éxodo de la población local**.

Tal como lo establece la convención de Naciones Unidas de lucha contra la desertificación, es indispensable el análisis integrado de los aspectos físicos y sociales mediante un estudio diacrónico y sincrónico de este proceso y su posterior monitoreo. Para controlar y evitar la pérdida total de los recursos y el éxodo de las poblaciones asentadas en estas zonas, es necesario contar con instrumentos que permitan una detección precoz; exacta y rápida del deterioro de las tierras. Y a partir de los resultados obtenidos se deben implementar **las prácticas de manejo adecuadas para lograr el uso sustentable de los recursos naturales**.

Esta región es además especialmente susceptible a la desertificación ya que se encuentra a la latitud que en otros continentes existen desiertos. (Vargas Gil, 1990).

El **clima** de esta región altoandina puede definirse como frío, seco, con marcadas características continentales y estacionales (R.Tecchi).

De acuerdo a la clasificación climática de Meigs (1952), corresponde a un área semiárida con estación lluviosa en verano. Al utilizar los índices de Thornthwaite (1948), la zona es de régimen arídico.

La temperatura media anual en el fondo de la cuenca es alrededor de 9°C. En sitios a mayor altitud, por encima de 4500 m, disminuye a registros entre 0° y 4°C. La amplitud térmica diaria, que es una de las principales características del clima, puede llegar a 30°C.

De acuerdo con las precipitaciones, la región se ubica en la "Puna Húmeda" (Cabrera, 1957), con lluvias estrictamente estacionales en verano. Cada 10 o 12 años es posible observar sequías de 2 o 3 años de duración.

Es una **vasta estepa de arbustos xerófilos** que cubre las faldas suaves de las llanuras de piedemonte interrumpida localmente por pastizales o por comunidades edáficas asociadas a los ríos. Según el Atlas de Suelos (1990) el 42 % del área está ocupado por **Paleargides**; el 20% por **Cambortides**; el 30% por **Torriortentes, Torrifluventes y Torripsamentes** y el resto por **Halacuptes y Salorthides** en la vega que rodea al Río Miraflores.

En cuanto al manejo de las unidades productivas:

El principal factor que incide en las diferencias entre las unidades familiares es la propia heterogeneidad del ambiente.

Es necesario destacar que las explotaciones familiares se disponen por lo general longitudinalmente; desde los cerros que delimitan la cuenca por el este y oeste, se extienden en fajas de mayor o menor ancho hasta la Laguna misma, o hasta sus afluentes principales, los ríos Sarcari (o Santa Catalina) al norte y Cincel al sur. Son muy pocos los casos en que una explotación abarque tierras de ambos márgenes de uno de estos ríos, y cuando ocurre, es generalmente en virtud de una compra o herencia que permite así anexar los nuevos lotes y constituir una única propiedad.

Es decir, que el acceso a pasturas palatables por el ganado, que es la base del sistema pastoril, está distribuido diferencialmente, ya que las mayores superficies, al (noreste), son las que presentan mayor proporción de pastos naturales apetecibles.

Desde el punto de vista administrativo, las cuencas pertenecen a tres distintos Departamentos, ya que la laguna ha servido de límite natural al momento de la demarcación de los mismos. Así, todo el sector sur de la cuenca pertenece al Departamento de Rinconada; el oeste, noroeste y parte del noreste, hasta Pasajes, al Departamento Santa Catalina, y un pequeño sector este (Rodeo y alrededores) al Departamento de Yavi. La incidencia de estas distintas pertenencias administrativas en los regímenes de propiedad de la tierra no son claros aún, pero parece haber una mucha menor proporción de tierras fiscales en el Departamento de Santa Catalina que en los otros dos.

Respecto de la tenencia de la tierra, se presentan básicamente tres situaciones distinguibles:

I) ocupantes de tierras fiscales, que tienen reconocimiento de sus vecinos para el uso, de modo consuetudinario, de los sectores que ocupan;

II) propietarios con títulos legales, tanto aquellos que obtuvieron sus tierras por compra en subasta al momento de la expropiación del siglo XIX, como los que fueron beneficiados con las cesiones de tierras durante el gobierno de Perón (Bernal, 1984, Rutledge, 1987);

III) arrenderos, que en su mayoría eran ocupantes tradicionales de tierras compradas por los del grupo anterior; están principalmente ubicados en las serranías que bordean la cuenca; los pastos que aprovechan son fundamentalmente ciénegos que bordean a los ríos y arroyos de las quebradas tributarias de la Laguna de Pozuelos o de los ríos Sarcari y Cincel. Desde luego que también hay pobladores sin tierra, pocos, que pueden o no tener animales, en ese caso pastoreados con un sistema de aparcería en tierra ajena. Constituye este último grupo la principal mano de obra asalariada del sistema pastoril en estudio. Generalmente se emplean como mano de obra permanente en las fincas mayores, mientras que la mano de obra temporaria (principalmente en la esquila) incluye arrenderos o sus hijos.

La combinación de todos estos factores, determinan la existencia de muchos tipos de manejo de los recursos. La situación se diversifica aún más al considerar que cada unidad productiva tiene a su alcance un determinado abanico de opciones, como veremos más adelante.

Un rasgo peculiar en la organización económica de los pastores de la Puna jujeña, que la distingue de otras regiones similares de Perú y Bolivia, es la ausencia de las siguientes formas: haciendas, comunidades campesinas y sistemas específicos producto de la planificación de una reforma agraria (como lo son las SAIS, aclarar en el Perú). Las haciendas, entendidas como grandes explotaciones capitalistas, con fuerte contenido de mano de obra asalariada, no se encuentran en la zona de estudio. Si hubo un modo de producción que se puede señalar como precapitalista o señorial, el mismo habría desaparecido antes de finales del siglo pasado, y los pequeños remanentes que quedaron, asociados al trabajo temporario en las zafras azucareras, no se extendieron más acá de 1950. (Rutledge, 1987).

La tipificación, entonces, de los modos organizativos y económicos del área debe hacerse considerando que *cada unidad productiva* tiene un fuerte basamento familiar, y además, que *se relaciona con los otros sectores sociales, el mercado y el Estado en modo individual*. Puede existir (y de hecho la hay), organización cooperativa, en general muy incipiente, a efectos de que esa interacción con el resto de los agentes económicos les sea más favorable a los productores, pero aún en esos casos la unidad doméstica puede manejarse con absoluta independencia, teniendo en sus manos todas las decisiones productivas, tanto las rutinarias como las de innovación.

Tomando entonces como base a la organización productiva familiar, encontramos que, de acuerdo a cómo se conjugan los factores señalados en el acápite anterior, hay dos situaciones básicas. La primera es aquella en la que el grupo familiar (en base a la cantidad de miembros en edad productiva que la componen) atiende por sí sola las obligaciones del pastoreo. La segunda situación se presenta cuando las extensiones de las explotaciones son muy grandes y se requiere mano de obra asalariada extrafamiliar.

La transformación de las artes pecuarias, con un consiguiente crecimiento auto sostenido de la economía pastoril, se ha venido ensayando en la Puna jujeña.

Lamentablemente las prácticas de manejo ensayadas en la Puna, o bien por falta de un análisis de situación a veces, o por no existir un control posterior provocaron desertificación acelerada.

El principal elemento transformador fue la introducción de pasturas artificiales perennes (*Eragrostis curvula*, llorón) en terrenos inicialmente ocupados por estepas arbustivas de tolas (géneros *Baccharis*, *Fabiana*, *Parastrephia*). De ese modo, a los pastizales de chillagua o pastos ciénegos, se agregó una importante masa vegetal de gran resistencia y buen valor nutritivo. De un total de 13.600 hectáreas roturadas y 11.800 sembradas (Período 1964-1986) por la Dirección de Fomento Pecuario de la Provincia de Jujuy, correspondieron a la Cuenca de Pozuelos cerca de 8.100 y 7.000 hectáreas respectivamente (García Fernández y Tecchi, 1989). Lamentablemente en muchos casos las prácticas no adaptadas a la Puna aceleraron los procesos de desertificación.

Por último en esta región, no se tiene en cuenta a las mujeres desde la información y la concientización de los problemas, a pesar que son ellas actores fundamentales, ya que llevan adelante el manejo de los rodeos.

Por todo esto, y teniendo en cuenta la caracterización ya descripta, se seleccionaron los siguientes sitios para llevar a cabo la evaluación:

#### **Hot Spots:**

- Pumahuasi: Latitud 22°16'59.80"S Longitud 65°41'0.09"O
- EEA INTA Abra Pampa: Latitud 22°43'S Longitud 65°42'O

#### **Bright Spots:**

- EEA INTA Abrapampa: Latitud 22°43'S Longitud 65°42'O
- Yavi: Latitud 22°6'S Longitud 65°28'O

#### **Taller**

**El Taller de difusión del Sitio Puna** se realizará en Abra Pampa el 2, 3 y 4 de junio.

#### **Los participantes invitados son:**

- Director y 2 técnicos del INTA Abra Pampa
- 3 Profesores de la Universidad Nacional de Jujuy
- Intendente de Abra Pampa
- 2 alumnos de la FAUBA que están trabajando como ayudante del proyecto LADA
- 4 maestras de las distintas escuelas de pueblos de la Puna (Yavi, Quera, Cochinoca y La Quiaca)
- 2 representantes de distintas iglesias de la región (1 sacerdote, 1 Evangelista)

- 3 miembros de ONG zonales
- 3 “caciques “ de los pueblos más alejados
- Coordinadora del Sitio Puna
- Representante del Grupo de Monitoreo de Puna y el de Valles áridos
- Representante de Gendarmería Nacional – División Ambiental

**Anexo I**



Foto: Contraste de Hot y Bright Spots correspondientes a EEA INTA Abra Pampa



Foto: Bright Spot EEA INTA Abra Pampa



Foto: Pozuelos – Región Puna

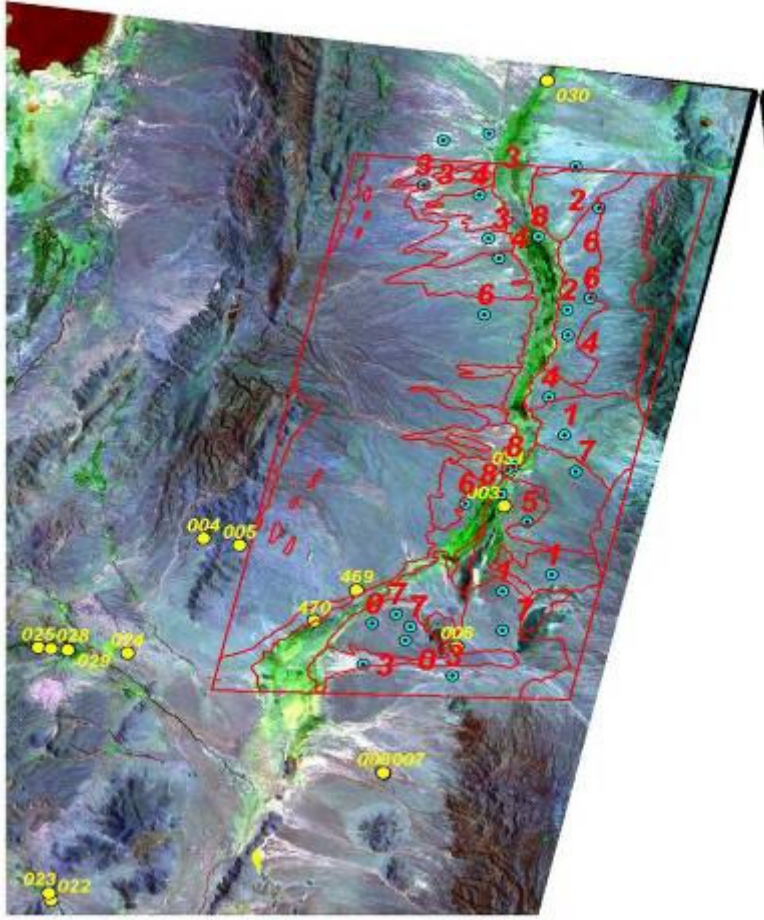


Imagen TM 5 de la cuenca del Río Miraflores – Unidades Cartográficas delimitadas.



## Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas (LADA)

### Sitio Piloto Puna

Ing. Agr. Stella Navone  
Ing. Agr. Alejandro Maggi

Abril 2008

### Coberturas para la descripción general del Sitio Piloto

El grupo gestiona junto con la Secretaría de Medio Ambiente y la representación de FAO en Argentina la adquisición de una Notebook Satellite X205-S9800. En la misma se instalaron diversos programas para el procesamiento de información cartográfica.

Además se entregaron archivos raster en jpg de Argentina con la red posgar94 del IGM y temperaturas y precipitaciones mensuales de la FCEN UBA.

Coberturas Generales para la descripción de la Argentina y el Sitio Piloto de la región Puna:

<b>Cobertura</b>	<b>Formato</b>	<b>Tipo</b>	<b>Campos</b>	<b>Proyección</b>	<b>Fuente</b>
Clima	Shape ArcView	Polígono	Área, tipo	geográficas wgs84	UGI
Curvas	Shape ArcView	Poli líneas	Elevación m.s.n.m.	UTM19-S	IGM (Instituto Geográfico Militar)
Evapotranspiración	Shape ArcView	Poli líneas	Valor anual mm	UTM19-S	INTA ABRA PAMPAA
Grilla 250	Shape ArcView	Polígono	Nº hoja, nombre	geográficas wgs84	SEGEMAR
Isohietas	Shape ArcView	Poli líneas	Promedio mm anuales	geográficas wgs84	UGI
Isoterma	Shape ArcView	Poli líneas	Grados Celsius Temperatura media anual	geográficas wgs84	UGI
Localidades	Shape ArcView	Puntos	Provincia, Departamento, Localidad y Tipo	UTM19-S	Desconocida
Path Row	Shape ArcView	Poli líneas	Path y row de los satelites	geográficas wgs84	UGI
Red vial	Shape ArcView	Poli líneas	Nombre, longitud y tipo	UTM19-S	Desconocida
Ríos permanentes	Shape ArcView	Poli líneas	Nombre, longitud y provincia	geográficas wgs84	UGI
Ríos transitorios	Shape ArcView	Poli líneas	Nombre, longitud y provincia	geográficas wgs84	UGI

**Anexo 3.4. Informe del Sitio Piloto Santa María, Valles Áridos. Provincia de Catamarca**  
Coordinador: Ing. Agr. Clara Movia



*Universidad de Buenos Aires*  
*Facultad de Agronomía*

## **SITIOS HOT Y BRIGHT EN VALLES ARIDOS**

*Representante del Grupo de Monitoreo por Valles:*

Ing. Agr. Alejandro Maggi

*Coordinadora Responsable del Sitio:*

Ing. Agr. Clara Movia

Abril del 2008

En todos los Valles Áridos y Bolsones y en especial el valle de Santa María, la característica más relevante, como se ha enfatizado en todos nuestros informes, es el marcado déficit hídrico que determina la necesidad de realizar cultivos bajo riego. Este hecho obliga al adecuado manejo y conservación de los recursos hídricos y del suelo, para lograr la productividad de los cultivos en forma sostenida en el tiempo y así evitar la migración de la población por falta de horizontes. La fragilidad de estos valles requiere del compromiso de toda la comunidad para evitar que los sucesivos impactos sobre el sistema disparen los procesos degradatorios en estas tierras. De acuerdo al análisis regional y al uso preferentemente de horticultura y viñas se definieron 2 áreas bright: El viñedo perteneciente a La Rosa S.A. y las fincas en los productores ubicados en los alrededores de Las Mojarras. Figura 1

Figura 1



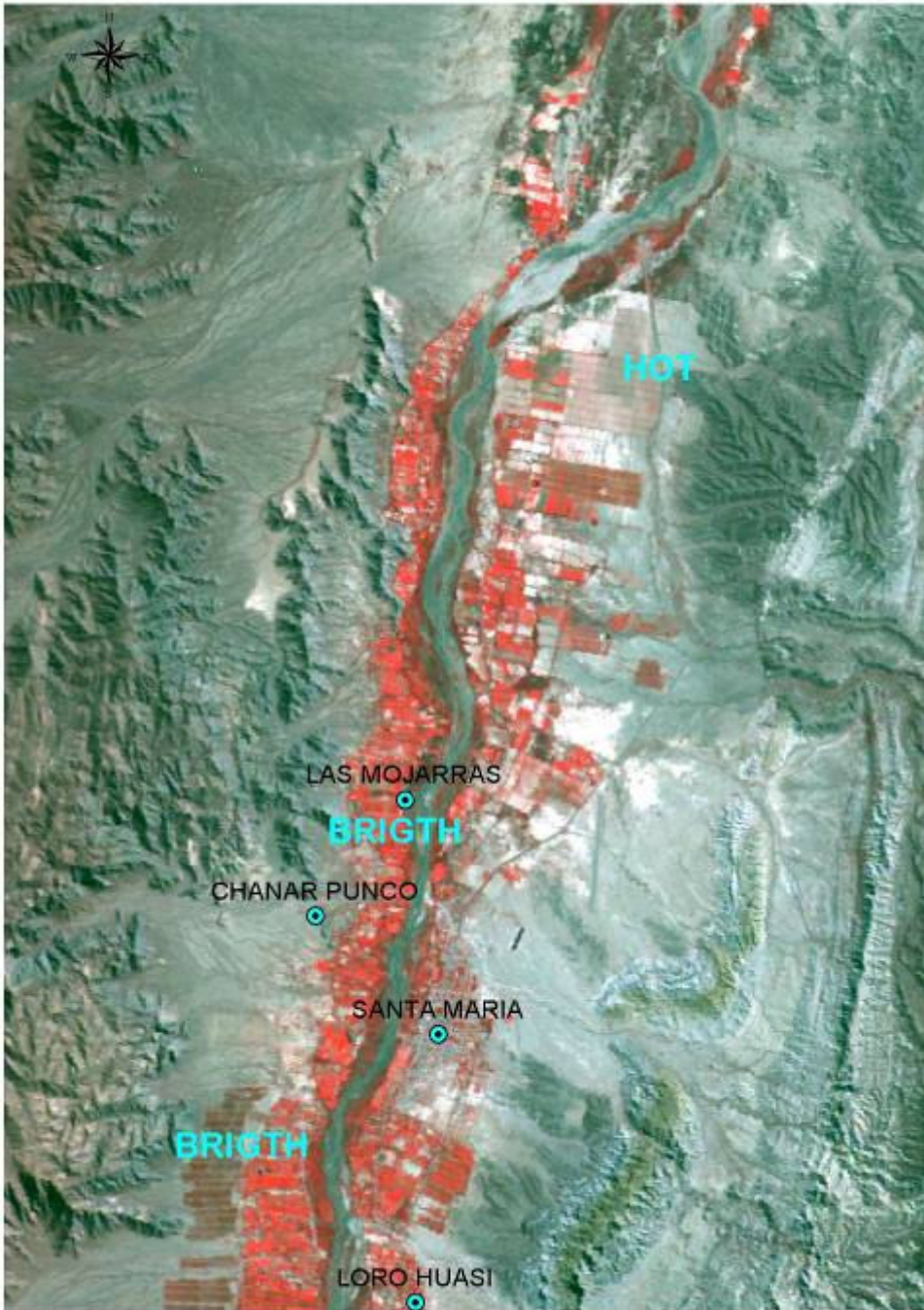
Mientras que como sitio Hot se definió las tierras desmontadas por las políticas de diferimientos impositivos ubicadas al noreste de Santa María. Figura 2. El reemplazo de la comunidad natural en importantes extensiones sin una adecuada programación de desmonte, sin suficiente disponibilidad de agua de calidad para riego, llevara indefectiblemente al abandono de las tierras por no ser rentables. La falta de cobertura con vegetación natural permitirá que procesos como la erosión eólica afecte otras áreas productivas y obliguen al abandono del lugar como ocurriera en anteriores oportunidades en otros valles como Fiambala en esta misma Provincia de Catamarca.

Figura 2.



En la siguiente figura se observa sobre la imagen satelital la ubicación de los sitios hot y bright.  
Figura 3.

Figura 3.



## **TALLER**

**El Taller de difusión del Sitio Valles** se realizará en Santa María el 6 y 7 de junio.

### **Los participantes invitados son:**

- Representante del INTA Cerrillos
- Intendentes de Santa María y San José
- 5 pequeños Productores.
- 2 representantes de las Grandes Bodegas.
- Representantes de la ONG Alpa Puyo
- 1 Sacerdote y 1 Hermano Marista.
- 3 miembros de la Comisión de Regantes
- Coordinadora del Sitio Valles
- Representante del Grupo de Monitoreo por Valles áridos
- 2 alumnos de la FAUBA que están trabajando como ayudante del proyecto LADA

## **OBJETIVOS**

- Concientización y provisión de indicadores que permitan a los productores reconocer los problemas de la sobreexplotación de los recursos hídricos.
- Reconocer la necesidad de un adecuado manejo del suelo para un mejor aprovechamiento por parte de los cultivos.
- Identificar y reconocer las problemáticas que pueden solucionarse con prácticas de manejo de costo cero.

## **CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL DEL VALLE DE SANTA MARIA PROVINCIA DE CATAMARCA**

### **Ubicación y Vías de Acceso.**

La región ubica en el sector Noroccidental de la Provincia de Catamarca, dentro del Departamento Santa María. Se accede a la misma por rutas en buen estado, transitables la totalidad del año.

La Ruta Nacional N° 40, que recorre el valle de Santa María de Norte a Sur, comunica las localidades de Fuerte Quemado, Santa María, San José hasta Punta de Balasto, en la provincia de Catamarca.

Existen caminos vecinales consolidados que facilitan el acceso a otras localidades en las áreas de pedemonte.



El Valle de Santa María forma parte de la región «muy árida» del Noroeste argentino, con precipitaciones que no superan los 200 mm por año. Es una larga y estrecha depresión estructural elaborada en rocas metamórficas y plutónicas, que están cubiertas por un complejo sedimentario de edad Mesozoico-Terciario y por depósitos aluviales cuaternarios que constituyen cuatro formaciones geológicas, que a su vez corresponden a igual número de niveles de pie de monte (Ruiz Huidobro,1965).

Extendido entre las provincias de Catamarca por el sur y Salta por el norte, el valle se desarrolla entre las sierras del Cajón o de Quilmes al oeste y Aconquija al este. Las aguas superficiales del valle son en su mayoría de carácter temporario, debido a la elevada permeabilidad de los terrenos por donde circulan y por el aprovechamiento intensivo que se les practica, tanto para consumo humano como para riego.



El río Santa María es el colector principal del valle. Lo atraviesa de sur a norte, recibiendo desde el oeste los afluentes que descienden de la sierra de Quilmes, siendo la mayoría de ellos estacionales y de escaso caudal. Desde el este recibe los afluentes que provienen de la sierra del Aconquija, que descienden al valle después de disecar espesos paquetes sedimentarios terciarios.

La estructuración en bloques que exhibe el valle, determina un drenaje con diseño dendrítico a rectangular en las rocas del basamento.

Los depósitos del Terciario presentan un drenaje que se ajusta a una serie de valles transversales a la estructura general de rumbo Nor-Noreste - Sur-Suroeste.

La cuenca de Santa María presenta un marcado déficit hídrico anual, recibiendo sólo un mínimo aporte de las precipitaciones en la zona de los abanicos en ambas laderas de las sierras, especialmente en la sierra de Quilmes, además del aporte proveniente del agua que escurre sobre las superficies de erosión de los estratos precuaternarios de escasa permeabilidad, a través de la suave pendiente de los glacis que descienden desde el este. Los subálveos de los torrentes que desaguan en el fondo del valle, aportan al área de inundación del río Santa María (Ruiz Huidobro, 1965).

De acuerdo a las características estructurales del valle y a la geoformas predominantes en el mismo, se considera que a partir de la infiltración en la zona antes mencionada, el flujo subterráneo tendría una circulación similar al flujo superficial, con orientación Sur-Norte.

La zona de descarga del agua subterránea está ubicada en el área más baja del valle, extendiéndose a 2 km a ambos lados del canal de estiaje del río Santa María. Esta es la zona con mayores ESTUDIOS HIDROGEOLOGICO VALLE DEL RÍO SANTA MARÍA 15 posibilidades para la explotación del agua subterránea, por encontrarse material sedimentario de granometría adecuada que facilita la perforación y donde se localizan los niveles de explotación más favorables.

La red de avenamiento se ajusta a una serie de valles transversales que coinciden, en algunos casos, con fallas normales a la estructura general de rumbo Nor-Noreste - Sur-Suroeste.

El aluvio del río Santa María constituye un acuífero importante, no solo porque es de permeabilidad alta sino porque contiene agua de buena calidad. La capa freática está ubicada entre los 14 y 28 m. Se han descubierto dos acuíferos confinados hasta los 113 m, que es la profundidad máxima



alcanzada por las perforaciones. El espesor de los acuíferos aumenta desde el norte hacia el sur, donde la cuenca es más profunda (Ruiz Huidobro, 1965).

La zona de descarga del agua subterránea, que proviene principalmente del sur y sudeste, está controlada por la estructura de fracturación que ha determinado el ascenso diferencial de bloques menores del basamento, que asoman en la zona vecina a la localidad de Santa María.

La incorporación de nuevas tecnologías de riego, permitió la realización de perforaciones particulares en zonas de mayor desarrollo agrícola, en el Valle de Santa María y la desgravación impositiva de la década del 90, incrementó notablemente la cantidad de perforaciones.

Las perforaciones realizadas por Obras Sanitarias de la Nación (OSN) para abastecimiento de agua potable a pequeñas poblaciones del interior y los pozos profundos realizados por la Dirección de Geología y Minería (DGyM) fueron de gran importancia para el conocimiento de los reservorios de agua en el subsuelo.

La Dirección Provincial de Aguas Subterráneas (DiPAS) y empresas privadas han realizado numerosos pozos en los últimos años. Es de gran importancia la labor desarrollada por empresas particulares que realizaron perforaciones profundas para agua potable y riego en diferentes lugares del Valle, por lo que se cuenta con un importante archivo de datos del subsuelo, que mejora el conocimiento de los acuíferos de la región.

### **Fisiografía.**

La zona de trabajo pertenece al ambiente morfoestructural de Sierras Pampeanas (Caminos, 1979), distinguiéndose como elementos estructurales positivos, la Sierra de Quilmes al oeste y Sierras del Aconquija al este. Entre ambos cordones montañosos se desarrolla una depresión tectónica de rumbo Norte-Sur, por donde discurre el río Santa María.

### **Orografía.**

Las principales elevaciones del área analizada están representadas por la Sierra de Aconquija y la sierra de Quilmes.

La Sierra de Aconquija pierde altura desde el Morro del Zarzo (5.064 m.s.n.m.) hacia el Abra del Infiernillo (3.040 m.s.n.m.), pasando por el Alto de Muñoz (4.437 m.s.n.m.). En este macizo se observan otras alturas menores, como ser los morros de los Ciegos y de Los Venados y el Filo del Pajonal en el Sur y los Morros de Bernardo, de Jutuyacu y de Rumicarco en el Norte (Ruiz Huidobro, 1972).

La Sierra de Quilmes o El Cajón, que forma el extremo occidental de la zona, debe su nombre a la forma prismática regular determinada por dos fallas paralelas de rumbo meridional y de aproximadamente 100 km de largo que la limitan. Su línea de cumbres se mantiene con una cota promedio de 3.500 m.s.n.m.

Las principales elevaciones de la zona son: Alto de la Huasca Ciénaga (4.362 m.s.n.m.) Alto del Remate (4.110 m.s.n.m.) y San Francisco (3.582 m.s.n.m.). Hacia el sur la línea de cumbres pierde altura en el cerro Trampeadero con 3.500 m.s.n.m., Morro Azul con 3.100 m.s.n.m. y Morro Blanco con 2.970 m.s.n.m. (Ruiz Huidobro, 1972).

A estas líneas estructurales se ajusta el curso del río Santa María a lo largo del valle.

### **Población e Industrias.**

La población del departamento Santa María, en el sector del Valle correspondiente a la Provincia de Catamarca según el Censo Nacional de población y Vivienda (CEN´ 2001) asciende a 22.127 habitantes. Hay otras poblaciones situadas a orillas de la ruta Nacional N° 40, que corre paralela al río

Santa María, a saber: Fuerte Quemado, El Puesto, Las Mojarras, Santa María, La Soledad, El Recreo, Chañar Punco, Loro Huasi, Famatanca, San José, Palo Seco, Siquimil, Casa de Piedra, Yapes, Andalhuala, El Desmonte, Punta de Balasto y Pajanguillo.

Las principales actividades del valle están relacionadas con la agricultura, donde se practica el cultivo de viñedos, frutales, olivos, algodón y pimiento. Estos cultivos dan origen a establecimientos industriales que elaboran vinos regionales, aguardientes, frutas desecadas, dulces regionales y pimentón.

También pero solo para cubrir la demanda local, se cultivan trigo y alfalfa.

Otra fuente aún no explotada en su real capacidad es el turismo, encontrando en el valle una cultura y legado indígena muy apreciado por el turista del país y del extranjero.

**Provincia de Catamarca según Departamento. Población, superficie y densidad. Años 1991 y 2001.**

Departamento	Año 1991			Año 2001		
	Población	Superficie en km <sup>2</sup>	Densidad en hab/km <sup>2</sup>	Población	Superficie en km <sup>2</sup>	Densidad en hab/km <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>264.234</b>	<b>102.602</b>	<b>2,6</b>	<b>334.568</b>	<b>102.602</b>	<b>3,3</b>
Pomán	7484	4859	1,5	9543	4859	2
Santa María	16949	5740	3	22127	5740	3,9
Santa Rosa	8531	1424	6	10349	1424	7,3

**Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991, y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001 e Instituto Geográfico Militar.**

Localidad	Departamento	Año		Población
		1991	2001	Masculina
<b>Total</b>		<b>264234</b>	<b>334568</b>	<b>16544</b>
Santa María	Santa María	7527	10800	5242
San José (1)	Santa María	2035	2845	1372
Loro Huasi - La Loma (2)	Santa María	1309	1939	968
Loro Huasi		922	1469	730
La Loma		387	470	238
Chañar Punco (3)	Santa María	1356	1710	866
Las Mojarras (4)	Santa María	613	1005	511
Famatanca (5)	Santa María	693	646	315
Fuerte Quemado	Santa María	399	444	236
Andalhualá	Santa María	321	339	167
El Puesto	Santa María	163	214	116
Punta de Balasto	Santa María	230	190	101
El Desmonte	Santa María	171	180	83
La Hoyada	Santa María	107	161	88
El Cajón	Santa María	117	156	76
Yapes	Santa María	141	113	65
Caspichango	Santa María	49	31	18

(1) Comprende San José Villa (1167 habitantes). San José Norte (684 habitantes). Casa de Piedra (528 habitantes). Palo Seco (333 habitantes). La Puntilla (133 habitantes).

(2) En el Censo de 1991 figura como una localidad simple denominada Loro Huasi.

(3) Comprende Lampacito (792 habitantes). Chañar Punco (614 habitantes). Medanitos (304 habitantes).

(4) Comprende Las Mojarras (608 habitantes). El Cerrito (397 habitantes).

(5) Comprende Famatanca (403 habitantes). San José Banda (243 habitantes).

**Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población y Vivienda 1991, y Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2001.**

## **Clima.**

El elevado cordón montañoso de Aconquija representa una de las tantas barreras orográficas que se oponen a la circulación de las masas húmedas provenientes del Atlántico. Los vientos húmedos y cálidos que vienen del noreste se ven obligados a subir por las laderas orientales de las sierras, lo que determina que pierdan su humedad por condensación a medida que ascienden.

El sector estudiado se encuentra caracterizado por un clima que de acuerdo con la clasificación de Thornthwaite es EB2'da', lo cual significa que siendo su índice hídrico promedio igual a -47,2, corresponde a un tipo E. Para una evapotranspiración potencial promedio de 750 mm anuales, le corresponde un subtipo B2' dentro de las regiones térmicas (Ruiz Huidobro, 1972).

La variación estacional de la eficiencia hídrica promedio es d, puesto que el índice de humedad es igual a cero. Para este valor en la tabla correspondiente, se determina que pertenece a la categoría de regiones con ningún excedente de agua. Finalmente, con la concentración estival de la eficiencia térmica es inferior al 48% es del tipo a' (Ruiz Huidobro, 1972).

Según Köppen, por las características que presenta, es del tipo BWKwb, o sea, es un clima de desierto (BW). Su temperatura media anual es menor de 18 °C y el valor térmico del mes más caluroso es superior a los 18 °C (K). En el mes más lluvioso de verano (Enero) las lluvias son 10 o más veces superiores a las que ocurren en el mes más seco de Agosto (w).

La temperatura media del mes más cálido es menor de 22 °C (b). Las temperaturas medias anuales varían entre 14 °C y 16 °C, siendo la media de enero de 20 °C y la media de julio de 8 °C. El clima de la región se puede identificar como semi-desértico, con lluvias concentradas en el verano e inviernos secos.

Las precipitaciones en el Valle de Santa María son del orden de los 200 mm anuales, decreciendo hacia el oeste hasta alcanzar valores de 150 mm en el faldeo oriental de las sierras de Quilmes o del Cajón. El área considerada presenta precipitaciones pluviales medias de 165,8 mm anuales, concentradas al período estival con un 72,2% del total anual.

El mayor porcentaje de las lluvias se registra entre Octubre y Abril. Según Torres Bruchman (1980) las precipitaciones pluviales son irregulares y de carácter monzónico, fluctuando entre 6 lluvias por mes para Enero y 0 para Agosto.

Los balances hídricos de Amaicha del Valle y Pié de Médano, Catamarca muestran la marcada amplitud entre las precipitaciones que no superan en ningún caso los 200 mm anuales y los valores de Evapotranspiración Potencial que superan en todos los casos los 700 mm anuales. El elevado déficit hídrico, del orden de los 500 mm anuales, determina la imposibilidad de realizar cualquier tipo de cultivos sin asistencia de riego.

La información climática analizada alcanza hasta el año 1986 para Amaicha del Valle (Tucumán) y año 1983 para Pié de Médano (Santa María) A partir de esas fechas, la estación Experimental Agroindustrial Obispo Colombes no registra más información climatológica para el Valle de Santa María.

## La Soledad - Santa María

La [Tabla 1](#) resume los datos meteorológicos registrados en la estación La Soledad-Santa María en dos periodos distintos, 1904-1950 y 1976-1986. Esta estación se ubica en el departamento Santa María, provincia de Catamarca, en los 261 42' latitud Sur y 661 02' longitud Oeste, a 1957 m.s.n.m.

De la tabla anterior se desprende que la precipitación media anual en el periodo 1933-1963 fue de 170.8 mm.; mientras que en la década 1976/86 fue de 215.2 mm. Esto significa que durante esta década ocurrieron crecidas, precipitando un 26% más que en el periodo anterior.

Prácticamente el 90% del agua precipitó entre los meses de noviembre y marzo; en abril-octubre escasamente cayó el 10% restante. El mes más lluvioso fue enero y el de menor precipitación media mensual fue junio. Cabe destacar que, entre mayo y setiembre, las precipitaciones medias mensuales son muy bajas, en total inferiores al 2% del módulo pluviométrico o media anual.

Las temperaturas medias anuales registradas en los periodos 1904/50 y 1976/86 fueron de 16.5 1C y 15.4 1C respectivamente; el mes más cálido resultó ser diciembre, con temperaturas medias mensuales de 21.0 1C y el mes más frío junio y julio con temperaturas del orden de los 9.0 EC. Las temperaturas máxima y mínima medias anuales son en promedio de 24.8 EC y 7.0 EC respectivamente. La máxima absoluta durante 1904-1950 fue de 42.5 EC registrada en febrero y 37.4EC durante 1976-1986 en diciembre. Por otra parte, las temperaturas mínimas absolutas fueron de -11.6 EC (junio) y -11.0 EC (agosto), respectivamente. Los valores anteriores definen una amplitud térmica anual absoluta del orden de los 50.0 1C; las mayores amplitudes térmicas mensuales absolutas, del orden de los 45 1C, se presentan en agosto y las menores en enero y febrero.

La heliofanía y radiación solar en toda la zona son elevadas, la transparencia atmosférica es importante y, además, altas las amplitudes térmicas diaria y anual.

Cabe destacar que las temperaturas máximas medias anuales de Andalgalá (26.9 1C) y Santa María (24.8 1C) son similares. Mientras que las mínimas media y absoluta en la primera (11.5 1C y -6.9 1C) son sensiblemente mayores que las registradas en la segunda ( 7.0 1 C y -11.6 1C), debido a que Andalgalá se encuentra a menor altura (930 m.s.n.m.) que Santa María (1.957 m.s.n.m.).

La humedad relativa media anual fue del 46 %. La frecuencia media de días con heladas en Santa María, es de 65 en el año. Otros datos (Rómulo Ayerza, 1983) señalan que el período libre de heladas se extiende en términos medios entre la segunda quincena de octubre y la primera de mayo.

La escasa precipitación, la elevada insolación y las altas temperaturas diarias (principalmente en verano), determinan un importante déficit hídrico, superior a los 600 mm./ año.

Los vientos más frecuentes provienen del Norte (225 en escala de 1.000) y en menor proporción del Sur (83); aunque prevalecen notablemente las calmas ambientales (636 en escala de 1.000), según se indica en la Tabla 2

Los vientos que soplan del Noroeste y, eventualmente, del Oeste son del tipo Zonda, por efecto "foehn" sus temperaturas son elevadas y reducidos sus contenidos de humedad. Estos vientos son notables en el valle de Santa María, muy molestos por la cantidad de polvo que arrastran en suspensión.

Una síntesis de las precipitaciones medias anuales registradas en las distintas estaciones del Area de influencia, se presenta en la Tabla 3.

De la interpretación de la información se infiere que, en cuanto a la pluviosidad, las mediciones

fueron realizadas en dos épocas distintas, una seca y la otra húmeda. Esto explica la diferencia entre las magnitudes de las precipitaciones medias, correspondientes a diferentes períodos, de Hualfin, La Toma, Pozo de Piedra y en particular Los Nacimientos.

De acuerdo a los valores medios precedentes, la precipitación media anual en el área es de aproximadamente 285 mm. Entre el 80% y el 90% de las precipitaciones anuales caen entre los meses de noviembre a marzo. El resto, del 10% al 20%, cae entre abril y octubre. El mes más lluvioso es enero; por el contrario, en junio la probabilidad de ocurrencia de precipitaciones es prácticamente nula. En los meses invernales suelen ocurrir algunas nevadas. Eventualmente se producen granizadas, principalmente en las zonas serranas.

Un detalle de las precipitaciones registradas en distintas estaciones del Area de Influencia de la provincia de Catamarca, se presenta en la Tabla 4.

**Tabla 1 - Datos Meteorológicos Registrados en la Estación La Soledad-Santa María, en los Períodos 1904-1950, 1976-1986.**

VARIABLE	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
<b>Período 1904-1950</b>													
Precipitación media ( mm.) (*)	44,1	33,1	22,3	2	1	0,4	1,6	1	0,4	10,7	17,5	36,7	170,8
Temperatura media ( °C )	21,8	21,3	19,8	16,5	12,7	10	9,6	11,9	15,1	17,6	20,1	21,4	16,5
Temperatura máxima media (°C)	30,2	29,5	28,2	25,8	22,3	19,8	19,8	22,6	25,5	27,4	29,5	30,4	25,9
Temperatura mínima media (°C)	13,4	13,1	11,4	7,2	3	0,1	-0,6	1,2	4,7	7,8	10,7	12,4	7
Temperat. máxima absoluta (°C)	41,3	42,5	38,4	36	33,3	31,7	29,6	36,5	36,7	38,9	39	40,6	42,5
Temperat. mínima absoluta (°C)	4,5	5	-0,3	-4	-7,5	-11,6	-10	-11,5	-7	-4	-3,6	-1,5	-11,6
Amplitud térmica absoluta (°C)	36,8	37,5	38,7	40	40,8	43,3	39,6	48	43,7	42,9	42,6	42,1	54,1
Humedad relativa media ( % )	33	37	53	55	50	51	49	50	52	50	40	39	46,6
<b>Período 1976-1986</b>													
Precipitación media (mm.)	79,9	37,6	30,9	6,1	0,7	0	0,1	0,1	3,1	4,6	15,1	37	215,2
Frecuencia días con precipitación	11,8	7,5	5,1	1,2	0,2	0	0,5	0,1	0,2	1,5	3	7,3	38,4
Temperatura media ( °C )	20,2	19,9	18,6	15,7	11,5	8,8	9	11,3	12,7	17,4	19,3	21	15,4
Temperatura máxima media (°C)	27,1	26,9	25,6	24,4	20,7	18,2	18,7	20,4	21,9	26,3	27,3	28,2	23,8
Temperatura mínima media (°C)	13,3	12,9	11,6	7	2,2	-0,7	-0,8	2,2	3,4	8,5	11,2	13,8	7,1
Temperat. máxima absoluta (°C)	36,5	35,5	35,5	30,8	30	27,8	27	31,5	32,2	34,8	35	37,4	37,4

Temperat. mínima absoluta (°C)	5,4	5,5	3	-5	-6,9	-10	-9,5	-11	-7,5	-1	-1	5	-11
Amplitud térmica absoluta (°C)	31,1	30	32,5	35,8	36,9	37,8	36,5	42,5	39,7	35,8	36	32,4	48,4
Humedad relativa media (%)	53	48	52	50	41	38	35	40	44	46	50	50	45,6

(\*): Corresponde al periodo 1933 a 1963.

**Tabla 2. Frecuencia de la Dirección del Viento Registrado en la Estación La Soledad - Santa María, Periodo 1904-1950**

DIRECCIONES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
Norte	343	274	265	190	116	93	89	150	204	313	319	337	225
Noreste	8	4	5	7	6	4	5	7	4	8	12	16	7
Este	9	4	5	1	6	10	12	6	6	7	7	10	7
Sudeste	4	4	1	20	11	20	20	16	5	14	5	1	10
Sur	31	51	46	49	93	126	114	163	119	95	71	32	83
Sudoeste	3	2	1	4	8	2	10	13	15	11	7	1	7
Oeste	11	24	14	19	11	10	11	11	20	24	16	19	16
Noroeste	7	4	0	4	2	4	6	13	12	18	19	19	9
Calma	584	633	663	706	747	731	707	621	615	510	544	565	636

**Tabla 3. Precipitaciones Medias Anuales en las Distintas Estaciones**

<b>NOMBRE</b>	<b>PERIODO DE OBSERVACION</b>	<b>PRECIPITACION MEDIA ANUAL (mm)</b>
Andalgalá (Met.)	1935/46 - 1949/56	299
Andalgalá (F. C.)	1928/56 - 1973/84	231
Mollecito	1928/33	219
Andalgalá (Vivero)	1976/88	416
Santa María (Met.)	1928/56	178
San José	1948/56 - 1973/84	181
Pie de Médano	1967/92	184
Belén	1928/56	321
Hualfin ( 1 )	1928/55	105
La Ciénaga	1928/56	130
Londres ( 1 )	1939/56	316
San Fernando	1948/56	122
Pozo de Piedra ( 1 )	1948/56	342
Ovejería	1948/56 - 1973/84	301
Toroyacu	1949/56 - 1973/84	279
El Cajón	1949/56 - 1973/84 - 1983/84	256
La Hoyada	1949/56	252
Los Nacimientos (1)	1949/56	103
La Toma (1)	1949/56	291
Los Nacimientos (2)	1971/90	601
La Toma (2)	1973/92	448
Hualfin (2)	1973/79	276
Londres (2)	1973/89	509
Pozo de Piedra (2)	1973/90	489







**Estación San José - Período 1948 - 1984**

Provincia: Catamarca  
Departamento: Belén

Latitud: 26° 47'(S)  
Longitud: 66° 03'(O)  
Altitud: 1.990 m.s.n.m.

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
<b>Período 1948 - 1956</b>													
1948	S / R	S / R	S / R	S / R	0	0	0	0	0	0	0	25,3	S / R
1949	69	15,6	64	0	0	0	0	0	0	8,7	14	41	212,3
1950	S / R	S / R	S / R	0	0	0	0	0	0	0	7	6	S / R
1951	25	37	14	0	0	0	0	0	0	0	7	0	83
1952	89	43	0	0	0	0	0	0	0	0	45	34	211
1953	S / R	S / R	0	0	0	0	0	0	0	0	S / R	42	S / R
1954	0	S / R	8	0	0	0	0	0	0	0	68,4	0	S / R
1955	71	45	21	0	0	0	0	0	0	0	17	39	193
1956	9	28	0	0	0	0	0	0	0	12	30	41	120
<b>Período 1973 - 1984</b>													
1973	35	30	32	14	0	0	0	0	0	0	0	22	133
1974	14	S / R	0	0	0	0	0	0	0	0	0	23	S / R
1975	76	49	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	23	0	36	S / R
1976	80	45	21	0	0	0	0	0	0	S / R	0	37	S / R
1977	105	39	37	9	0	0	0	0	0	7	0	64	261
1978	85	21	0	0	0	0	0	S / R	S / R	S / R	S / R	47	S / R
1979	153	111	21	0	0	0	0	0	0	0	0	52	337
1980	22	49	S / R	S / R	S / R	0	0	0	S / R	S / R	0	36	S / R
1981	S / R	37	43	S / R	S / R	S / R	S / R	0	0	S / R	S / R	S / R	S / R
1982	59	55	S / R	S / R	0	0	0	S / R	S / R	0	14	21	S / R
1983	71	S / R	0	0	0	0	0	S / R	S / R	S / R	70	45	S / R
1984	186	18	60	0	0	0	0	0	0	0	0	S / R	S / R
Media	67,6	41,5	20,1	1,4	0	0	0	0	0	3,2	15,1	32,2	181,1

**Estación Pie del Médano - Período 1967 - 1992**

Provincia: Catamarca  
Departamento: Santa María

Latitud: 26° 59'(S)  
Longitud: 66° 16'(O)  
Altitud: 2.190 m.s.n.m.

AÑO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1967	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	0	18,4	76,4	S / R
1968	114	51,1	5,4	2	3	0	0	0	0	0	23,3	39	237,8
1969	45,1	74,6	2,3	0	0	C	0	0	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R
1970	84	26,9	33,7	8,6	0	0	0	0	0	0	0	12	165,2
1971	69,9	74,3	12	2,2	0	0	0	0	21	33,6	20,5	12,9	246,4
1972	48,3	16	8,6	0,8	0	0	0	0	0	0	3,2	55	131,9
1973	4,6	29,7	28,2	0,2	0	0	0	0	0	0	0	6,8	69,5
1974	48	63,4	3,3	0	2,1	0	0	0	0,2	3,3	14,6	4,7	139,6
1975	64,4	64,1	5,7	0	0	0	0	0	10,8	0	1,5	36,8	183,3
1976	76,7	47,4	4,5	5	0	0	0	0	0	0,3	10	29,4	173,3
1977	24,5	80,5	29,9	4,5	0	0	0	0	0	9	3,9	36,8	189,1
1978	36,5	30,7	33,7	9,4	0	0	0	0	0	3,5	3	22,1	138,9
1979	162,8	17,1	16,8	1,5	0	3,8	0	0	0	2,2	1,5	118	323,7
1980	5,4	32,6	22,8	0	11,5	0	0	0	0	0	17,1	28,1	117,5
1981	37,9	68,2	2,9	12,6	0	0	0	0	0	12,4	20,7	1,6	156,3
1982	60,3	20,6	48,9	1,2	0	0	0	0	0	0	0	36,7	167,7
1983	52,8	35,1	0	0	2,4	1,3	3,2	0	0	10,1	28,3	21,1	154,3
1984	82,2	55,7	77,6	0	0	0	0	0	0	0	14,6	18,7	248,8
1985	51,9	64,2	13,8	1	0	0	0	0	0	0	49,9	92,1	272,9
1986	47,4	76,9	3,8	0	0	0	0,4	0	0,3	21,1	8,4	162,8	321,1
1987	112,2	12,3	12,7	6,5	0	0	0	0	0	1,2	3,1	19,5	167,5
1988	47,3	45,4	0	22,4	0	0	0	0	0	0	5,2	42,7	163
1989	81,4	48,4	3,9	0,6	0	0	0	0	0,4	0	15,2	33,4	183,3
1990	41,6	45	11,4	0	0	0,5	0	0	0	2,2	1,6	S / R	S / R
1991	54,2	18,1	23,5	4,8	0	0	0	0	0	0	13,3	15,3	129,2
1992	71,2	9,2	29,9	0	0	0	0	0	0	0	14,1	41,5	165,9
Media	61	44,3	17,4	3,3	0,8	0,2	0,1	0	1,4	4	11,7	40,1	184,3

**Estación Santa María - Período 1928 - 1956**

Provincia: Catamarca  
Departamento: Santa María

Latitud: 26° 42'(S)  
Longitud: 66° 02'(O)  
Altitud: 1.957 m.s.n.m.

ANO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ANUAL
1928	21	19,5	0	0	0	0	0	1,2	0	0	2,2	23,4	67,3
1929	46,4	41,7	8,3	1	0	0,5	0	0	0	0,5	5,8	3	107,2
1930	51	30,6	3	2	0	0	0	0	0	0	26,4	14,5	127,5
1931	35,2	33,3	45,7	0	0	0	0	0	0	59,3	0	81,7	255,2
1932	88,1	90,5	17,3	21	0	0	0	0	5	1,7	41,7	20,2	285,5
1933	62,6	70,3	7,6	2,4	5	0	0	0	0	106,7	113	0	367,6
1934	33,5	16,8	37,7	1	0	0	0	5	0	0	16,5	23,4	133,9
1935	32,6	29,1	47,9	15,3	0	13,2	0	0	0	0	53,7	77,4	269,2
1936	35,3	74,4	33	0	0	0	0	0	0	0	0	73,6	216,3
1937	40,7	0	14	1,3	0	0	0	0	0	8,5	5,6	51,1	121,2
1938	10,5	52,5	1,8	0	0	0	0	0	0	3,6	35,8	26,4	130,6
1939	65,9	61,6	56,5	0	0	0	0	0	0	0	1,3	45,9	231,2
1940	16,9	8,8	0	6,3	0	0	3,9	0,9	0	0	33,3	44,6	114,7
1941	69,1	27,7	6,8	0	0	0	6,6	0	2,7	11	50,8	32,8	207,5
1942	98,9	5,5	9,8	9,8	0	0	0	0	0	0	7,7	16	147,7
1943	47,5	13,7	26,8	7,2	0	0	0	0	0	1,4	0	46,5	143,1
1944	117,3	70,8	18	22	0	0	0	0	0	8,3	29,4	19,6	285,4
1945	70,5	85,5	27,8	11,1	0	0	0	0	3,1	76,8	14	27,1	315,9
1946	12,4	44,5	36,2	0	0	0	0	0	0	13,2	39,4	18	163,7
1947	20,8	44,5	25,5	0	0	0	0	0	4,3	26	36,5	5,3	162,9
1948	27,2	18,9	18,5	0	0	0	0	0	0	0	0	40,3	104,9
1949	82	0	25	0	0	0	0	0	0	0	16	43	166
1950	26,2	31,9	23,6	0	0	0	0	0,3	0	0	5,7	15,5	103,2
1951	59,5	32,6	11,5	0	9,7	0	0	2	0	5,6	0	20,1	141
1952	52,9	29,4	32	0	3,2	0	0	0	0	0	27,3	55,2	200
1953	37,3	33,6	0	0	0	0	0	0	0	7,6	15	39,9	133,4
1954	21,2	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R	S / R
1955	73	35	0	0	0	0	0	0	0	1	29,1	31,3	169,4
1956	10	19,5	5	0	0	0	0	7,5	0	8,5	24,5	50	125
Media	47,1	36,5	19,3	3,6	0,6	0,5	0,4	0,6	0,5	12,1	22,5	33,8	177,5

				Media	302,1	189,8	64,3	10,6	2,2	1,6	0,8	0,8	0,6	0,4	0,2	18,5	71,525
--	--	--	--	-------	-------	-------	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	--------

## Hidrografía.

El río Santa María presenta un recorrido de sur a norte y constituye el colector principal del valle del mismo nombre, recibiendo por el oeste los afluentes que descienden de la ladera de las sierra de Quilmes, la mayoría de ellos, arroyos estacionales y de escaso caudal como los arroyos de Las Mesadas, de la Virgen Perdida, Agua del Sapo y de Lanchi.

Por el Este, recibe el aporte de los ríos Pajanguillo, Horqueta, Ampajango, Andalhuala, Yapez, Casa de Piedra, San José, Seco de los Cancianos, Ormechea, Recreo y Pichingallo. Estos descienden al valle después de disectar espesos paquetes sedimentarios de edad terciaria, adosados al cordón montañoso de Aconquija.

La mayoría tiene pequeños caudales en la zona alta de piedemonte, donde son aprovechados, con fuertes escorrentías en los meses de verano.

El río Santa María lleva agua todo el año, pero su caudal es exiguo durante el estiaje. Al pasar el Puente de Quilmes, se insume por completo en su lecho.

**Tabla 5- Caudales Medidos en las Estaciones Playa Larga y Pie de Médano, Cuencas Salar de Papinaco y Río Santa María**

Nº Estación	RIO	Ubicación y Superficie	Nº Años	Medida	CAUDALES MENSUALES (m³/s)												Promedio
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	
				Máximo	1342,9	481,4	193,8	79,1	5,2	6,8	3,7	2,8	2,5	1,4	1,2	69,7	***
				Mínimo	18,3	16,6	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	***

(1) Entre los años 1948 y 1981 no existe información durante algunos meses.

(2) Entre los años 1982 y 1983 no existe información durante los meses de febrero a agosto.

Fuente : Registros de la ex-empresa Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado, 1990.

## Descripción De Los Recursos Hidricos Superficiales

El Sistema Río Santa María abarca el sector Nor-Oriental del área en estudio, situado al naciente de la sierra Las Cuevas y de los cordones constituidos por los cerros Chango Real, Manijita, Bayos Chico y Grande, Tierras Colorados, Overo y Moradito. El curso principal es el Río Cerro Colorado, que al Suroeste de la Bajada, al rodear el extremo austral de la sierra del cajón, toma el nombre de Río Santa María. Las cabeceras de este curso de agua se encuentran en la región al Norte, y los afluentes que recibe en su largo recorrido, provienen tanto de la ladera occidental de la sierra del Cajón como de la ladera oriental del cordón del Morro Quemado y del cerro Mollar.

El Río Santa María nace en la provincia de Catamarca, en el extremo Norte de las Serranías de Quilmes o del Cajón a casi 4.500 m. de altitud; con ese último nombre (del cajón, fuera del área de estudio), corre hacia el Sur ingresando al área de estudio unos 90 Km, pasando frente al paraje llamado Famabalasto hasta alcanzar el sitio de Pie de Médano, desde donde se inicia una amplia curva con la que orienta su curso hacia el Norte, toma entonces el nombre de Santa María; remonta durante 45 Km en territorio de Catamarca hasta encontrar el límite de la provincia de Tucumán.

El Río Santa María tiene por la margen derecha afluentes directos que bajan de las sierras o nevados del Aconquija; y otros, que al Sur del codo en que cambia el rumbo de su curso hacia el Norte, descienden de las sierras de Capillitas, pertenecientes también al cordón del Aconquija, y se pierden en los arenales de la zona. Son ellos los arroyos Blanco, Arenal, Potrerillos, Zarso, Buey Muerto, Cerrillos, Del Medio y Chiflon. Mas al Norte de éste último se encuentra el arroyo Pajanguillo, al que se une el de la Horqueta para desaguar al Santa María. Hacia el Norte se suceden varios cursos de agua que bajan de las cumbres del Aconquija y tienen recorrido de Este a Oeste apróximadamente. Los principales son: los ríos Ampajango, Andalhuala, Amaicha y El Chorro.

Por su margen izquierda el Santa María tiene los aportes de los ríos Managua y Lamparquito o Tolombon, que bajan por la falda oriental de la sierra de Quilmes.

En la localidad de Santa María la altura normal de precipitaciones pluviométricas es de solo 178 mm. Como consecuencia de ello la vegetación de esas subcuencas es pobre, las laderas de los valles privadas del monte protector de las mismas son fácilmente erosionadas y destruidas al paso de las aguas, lo que explica el volumen considerable de material sólido acarreado. El volumen de material

acarreado por el Río Santa María a la altura de Pie de Médano alcanza un valor promedio de aporte total a través de los años de registro (1970/1982) de 614 Tons., con un máximo de 1.549 Tons. en el año 1975 y un mínimo de 261 Tons. en 1977. Este material sólido en suspensión esta compuesto principalmente por limos y arenas.

En la Tabla 5 se observan registros de Caudales.

En la zona oriental del área de estudio los cursos de agua se encuentran en los valles entre las cadenas de montañas y por lo tanto corren generalmente de Norte a Sur. El Río Santa María, cuyo cauce esta intermitentemente seco, corre por un valle en forma de "U" alrededor de la sierra de Quilmes.

#### Caudales Registrados

La Empresa Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado durante su existencia, ha llevado adelante un intenso programa de mediciones hidrológicas en los distintos ríos de las provincias Argentinas.

Con respecto al área analizada se conto con la información correspondiente a la designada Cuenca Alta del Juramento y Río Pasaje o Saladillo, donde se han medido a 2 distintas Estaciones de Aforo que corresponden a los siguientes fluvios:



1. Río Santa María, Estación de Aforo Pie de Medano
2. Río Ampajango, Estación de Aforo Desarenador.

El recurso superficial más importante esta constituido por el río Santa María y sus principales tributarios en esta hoya lo son el río Ampajango y otros pequeños cursos de muy poco caudal aunque permanentes. Aforos realizados por la Empresa Agua y Energía Eléctrica permiten formar juicio del derrame.

En el río Santa María, las observaciones en dos estaciones dieron como resultado: para la de Famabalasto, a la que corresponden 280 Km<sup>2</sup> de cuenca en el vertedero Cipolleti, durante 28 meses se registraron 1,644 y 0,194 m<sup>3</sup>/seg como caudales máximos y mínimos y un valor medio de 0,711 m<sup>3</sup>/seg; en El Angosto 23 Km aguas abajo de Famabalasto para el que la cuenca es de 560 Km<sup>2</sup> entre 1957 y 1959 con observaciones por escala hidrométrica y velocidad superficial, el escurrimiento observado dio valores de 8,495 m<sup>3</sup>/seg y 0,138 m<sup>3</sup>/seg para los caudales máximos y mínimos, respectivamente, con un valor medio de 4,599 m<sup>3</sup>/seg, que para los dos meses de noviembre y

diciembre de 1959, fue de 2,314 m<sup>3</sup>/seg, según los aforos practicados por dicho servicio local. (Archivo técnico A. y E. E.).

Para el río Santa María a al altura de Pie de Médano, durante el periodo 1970/1985 se registraron caudales máximos promedios de 8,688 m<sup>3</sup>/seg, mínimo promedio de 0,476 m<sup>3</sup>/seg y promedio anual de 2,463 m<sup>3</sup>/seg.

Todos estos datos fueron extraídos de las Estadísticas Hidrológicas publicadas por Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado (1990).

En la Tabla 6 se volcaron los registros de Caudales Máximos, Mínimos y Medios, Mensuales y Diarios para la estaciones de aforo antes mencionadas.



Tabla 5 - Caudales Máximos, Mínimos y Medios Mensuales  
Afluentes Cuenca Río Santa María

N° Estación	RIO	Ubic. y la Cuenca	N° Años	Medida	CAUDALES MENSUALES (m <sup>3</sup> /s)										Promedio		
					AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY		JUN	JUL
				Media	0,851	0,76	0,601	0,476	1,126	7,679	8,688	4,874	1,677	1,221	1,051	0,948	2,463
				Máximo	1,26	1,18	0,98	2,66	2,96	23,3	18,4	9	2,27	2,22	1,71	1,46	4,756
				Mínimo	0,45	0,43	0,18	0,12	0,13	1,86	1,61	0,18	0,15	0,27	0,37	0,45	0,6

Fuente: Ex-empresa Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado

Tabla 6 - Caudales Máximos y Mínimos, Medios Diarios, Medio Anual y Derrame Anual

Río Santa María: Estación de Aforo Pie de Medano  
Estación 1

Latitud: 26°59'  
Longitud: 66° 15'

Altitud: 2210 m.s.n.m.  
Superficie de la Cuenca: 4435 Km<sup>2</sup>

AÑO AGO -JUL	DERRAME ANUAL Hm <sup>3</sup>	CAUDAL ESPECIFICO L/seg/Km <sup>2</sup>	ESCURRIMIENTO SOBRE LA CUENCA mm	CAUDALES m <sup>3</sup> /seg		
				Máx. Med. Diario	Mini. Med. Diario	Medio Anual
70-71	70,7	0,505	15,9	79	0,042	2,241
71-72	115	0,821	26	68	0,127	3,642
72-73	61	0,436	13,8	37	0,071	1,935
73-74	53,1	0,38	12	23	0,116	1,683
74-75	66,2	0,474	14,9	31	0,151	2,101
75-76	120	0,857	27,1	63	0,147	3,8
76-77	66,9	0,478	15,1	42	0,196	2,12
77-78	68,2	0,488	15,4	19	0,132	2,164
78-79	150	1,072	33,8	57	0,148	4,756
79-80	102	0,724	22,9	23	0,18	3,212
80-81	63,7	0,455	14,4	28	0,204	2,02
81-82	54,4	0,389	12,3	28	0,102	1,725
82-83	18,9	0,135	4,266	14	0,057	0,6
84-85	78,2	0,559	17,6	23	0,108	2,481
Promedio	77,7	0,555	17,5	***	***	2,463



<b>Máximo</b>	<b>150</b>	<b>1,072</b>	<b>33,8</b>	<b>79</b>	<b>0,204</b>	<b>4,756</b>
<b>Mínimo</b>	<b>18,9</b>	<b>0,135</b>	<b>4,266</b>	<b>14</b>	<b>0,042</b>	<b>0,6</b>

Fuente: Ex-empresa Agua y Energía Eléctrica Sociedad del Estado



### **Vegetación Natural**

Las comunidades características en la región que nos ocupa, son xerófitas, hierbas bajas o cortas que cubren de forma discontinua el suelo árido pedregoso y ocasionalmente salino de esta región, que experimenta largos períodos de sequía.

En las numerosas quebradas que desembocan en el Río Santa María existen grandes extensiones desprovistas prácticamente de vegetación. No así lo observado en la margen occidental del río, ya que las aguas subterráneas provenientes de la Sierra de Quilmes, afloran en vertientes facilitando el desarrollo de vegetación característica.

Las manifestaciones vegetales existentes consisten en comunidades abiertas o discontinuas de hierbas arracimadas, y de arbustos xerófitos de troncos retorcidos y rastreros, casi siempre espinosos, siendo los pastos verdes casi inexistentes. Así, en esta región pueden observarse dos tipos de vegetación:

· Especies arbóreas:

Algarrobos (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*), churquis, acacias, arcas y chañares. La fisonomía de estos bosques está alterada por la acción humana, ya que el consumo de madera para los distintos poblados del Valle, desde mucho tiempo han ido eliminando la vegetación arbórea, dando lugar al avance de la estepa y la jarilla (De Faveri, 1978).

· Estepa de arbustos espinosos y cactáceas:

Estos crecen en la mayor parte de la zona formando una vegetación discontinua. Una asociación muy conspicua sobre todo en la zona estudiada es la de cardones (*Trichocereus pasacana*) de grandes dimensiones que dominan este ambiente pedemontano.

Otra asociación que se hace más tupida a medida que se desciende en el valle, es la de pajonales, formado por totoras que superan los 2 m de altura y los juncales o comunidades formadas por especies áfilas como el *Juncus*, *Scirpus*, *Plantago* e *Hypsela*. Esta última asociación se asienta localmente en zonas inundadas, bordes de lagunas y arroyos, donde las crecidas las cubren parcialmente, debiendo en consecuencia vivir en un suelo inundado y subsistir cuando el agua se retira.

### Caracterización Fitogeográfica Comunidades Climáticas del Monte

#### El Jarillal

Cabrera (1976) define al Jarillal como una asociación de *Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia*, *Larrea nitida*, *Monttea aphylla* y *Bouganvillea spinosa*. Además de estos arbustos son frecuentes *Senna aphylla*, *Prosopis torquata*, *Cercidium praecox*, *Prosopis alpataco*, desarrollándose en bolsones y llanuras de suelo arenoso o arenoso-pedregoso.

Según Morello (1958) el Jarillal está fitosociológicamente relacionado al Monte, algunas de sus especies son *Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia*, *Monttea aphylla* y *Bouganvillea spinosa* se extienden por toda la Provincia Fitogeográfica y caso semejante ocurre con los géneros *Senna*, *Prosopis*, *Chuquiraga*, *Gochnatia*, *Flourensia* y *Cercidium*.

Para el Campo del Arenal, Morello (1958) describe la asociación de *Zuccagnia punctata*, *Larrea divaricata*, *Larrea cuneifolia*, y *Senna rigida* acompañadas por *Plectrocarpa rougessi*, *Atriplex lampa*, *Atriplex flavescens*, *Ciclolepis genistoides*, *Cercidium praecox*, *Schinus polygamus*, *Monttea aphylla* y *Bredemeyera colletioides* y para el Valle de Santa María la asociación de *Larrea cuneifolia*, *Bulnesia schickendantzii*, y *Plectrocarpa rougesii*.

Estas asociaciones son consideradas por Cabrera (1976) como Facies de la asociación por él descrita, ya que este autor considera que en el Monte existe uniformidad florística y fisonómica de la vegetación, y atribuye a las diversas combinaciones de las especies dominantes la connotación de Facies relacionadas a condiciones ecológicas locales.

#### La Estepa espinosa

Ocupa suelos detríticos gruesos en la porción septentrional del Monte alcanzando algunas de sus facies el norte de Mendoza. Las especies dominantes son Zigofiláceas espinosas o inermes como *Plectrocarpa tetraantha*, o *Bulnesia schickendantzii*, también compuestas como *Gochnatia glutinosa*. Otras especies de esta asociación son *Proustia cuneifolia*, *Flourensia polyclada*, *Prosopis alpataco*, *Prosopis torquata*, *Prosopidastrum globosum*, *Junellia seriphoides*, *Junellia juniperina*, *Mimosa ephedroides*, *Monttea aphylla*. Numerosas cactáceas, principalmente del género *Opuntia* y varios sufrútices y hierbas aparecen entre los arbustos (Cabrera, 1976).

Esta comunidad correspondería a lo que Morello (1958) denomina estepa espinosa de piedemonte, ya que no habría especies del jarillal que falten en la estepa espinosa y viceversa. La distinción es esencialmente fitosociológica y ecológica-fisonómica, en el Jarillal dominan las Zigofiláceas de follaje permanente, en la Estepa Espinosa las Zigofiláceas de follaje estacional (*Bulnesia schickendantzii*, *Plectrocarpa tetraantha*, *P. rougesii*), o arbustos caducifolios de otras familias (*Bouganvillea spinosa*, *Prosopis alpataco*, *Prosopis torquata*, etc.). En esta estepa espinosa de piedemonte las cactáceas son más numerosas que en el Jarillal y los cardones son frecuentes (Morello, 1958).

No hay estudios fitosociológicos detallados, pero pueden distinguirse algunas comunidades (y/o Facies de Cabrera, 1976) como la de *Prosopis* arbustivos, la estepa de *Gochnatia glutinosa* y *Bouganvillea spinosa*, la estepa de arbustos áfilos, el rodajillal de *Plectrocarpa rougesii*, y el campo negro de *Bulnesia schickendantzii* (Morello, 1958).

Según Morlans (1995) en la Provincia de Catamarca es posible diferenciar estas dos comunidades

climáticas del Monte descritas por Cabrera (1976) y Morello (1958) discriminando: un arbustal abierto con predominio de especies micrófilas perennifolias en la zona de coalescencia de conos o Bajada (el Jarillal) y un arbustal igualmente abierto con predominio de especies caducifolias espinosas ubicado en la franja de Conos de Deyección denominado Monte Espinoso que se corresponde con la Estepa espinosa de Piedemonte descrita por Morello (1958).

En el campo de Derrame pueden encontrarse diversas comunidades edáficas, como el Retamal, Jumeal, Algarrobal, Cachiuyal, o bien vegetación psammofila, según sea el sustrato. (Morlans, 1995).

#### Comunidad del Jarillal en Catamarca

Para la caracterización de la comunidad se utilizó, como ejemplo típico, la descripción existente en Campo de Saujil, correspondiente a la vertiente oriental del Bolsón de Pipanaco (Morlans, 1984), las características particulares de la vertiente occidental se tratan en un párrafo aparte.

El Jarillal es la comunidad climática de la Bajada. Se trata de un matorral abierto que en general no supera los 150 cm de altura. La especie dominante es *Larrea cuneifolia*, acompañada por *Larrea divaricata*, *Cercidium praecox*, *Senna aphylla*, ocasionalmente aparece *Tricomaria usillo*, *Bulnesia retama* y *Prosopis flexuosa*.

El estrato herbáceo consiste principalmente en una cubierta de gramíneas anuales, con neto predominio de *Bouteloua aristoides* y manchones de latifoliadas herbáceas, también efímeras. Es posible encontrar protegida por la base de los arbustos gramíneas de los géneros *Setaria*, *Pappophorum*, *Trichloris*, que podrían indicar una mayor potencialidad ganadera que la actual para esta comunidad, si se comprueba que las gramíneas perennes pueden, merced a un buen manejo, instalarse y hacer ecéesis en las áreas interarbustos (Morlans, 1995).

#### Monte espinoso de Catamarca

Esta comunidad fue originalmente denominada Estepa espinosa de Piedemonte (Morello, 1958). Se ubica en la franja de Conos Aluviales de las montañas que delimitan al Bolsón de Pipanaco o Campo de Belén-Andalgalá, esta comunidad se caracteriza por el predominio de *Acacia furcatispina*, *Prosopis torquata*, *Mimoziganthus carinatus* y *Cercidium praecox*. También es abundante *Larrea divaricata* y *Larrea cuneifolia* en residencias ecológicas más secas, con menor frecuencia es posible encontrar *Bulnesia retama*, *Ximenia americana*, *Acacia aroma*, *Zuccagnia punctata*, y casi exclusivamente en el Este, *Mimosa farinosa*. Junto a los cursos de los ríos, se encuentran *Prosopis alba*, *P. chilensis* y *P. flexuosa* y también *Acacia caven* (Morlans, 1995).

Hacia el oeste y principalmente hacia el norte del Bolsón de Pipanaco, muchas de las especies citadas van perdiendo importancia y la dominancia es asumida por *Larrea cuneifolia*, *Plectrocarpa tetraantha*, *Plectrocarpa rougesii*, *Bulnesia schickendantzii* junto a *Senna rigida*, *Senna crassiramea*. Según Morello (1958) este tipo de vegetación, cuyo límite altitudinal se sitúa alrededor de los 2.900 a 3.000 m.s.n.m. presenta su mejor expresión en el Valle de Santa María, Campo del Arenal, Sierra del Atajo, y Sierra de Zapata.

Por la composición de especies y siguiendo criterios de Cabrera, se trataría de un ecotono o zona de transición hacia la provincia Prepuneña (Morlans, 1995).

#### Vertiente Occidental del Bolsón de Pipanaco

El Piedemonte es de mayor extensión que en caso oriental, pero las comunidades se repiten prácticamente en el mismo orden Monte espinoso en la parte apical de los conos de deyección, Jarillal en la extensa Bajada, con árboles y arbustos bien desarrollados formando galerías a los márgenes de los ríos y arroyos, Retamales, Algarrobales y comunidades halófilas en el Campo de Derrame (Karlin y Morlans, 1981; Morlans, 1995).

Una particularidad de esta vertiente es la presencia de grandes áreas profusamente surcadas por zanjones o cárcavas, que se anastomosan y entrelazan configurando un paisaje *bad-lands* o de hayquerías (Karlin y Morlans, 1981).

Un hecho a destacar en este sector es la presencia de una cobertura de gramíneas perennes en el Jarillal, en áreas donde existe un cierto control del manejo de la hacienda. Hacia el norte (Campo del Arenal, Valle de Santa María) y el oeste (Campo de Andaluca, Valle de Tinogasta-Fiambalá) hay un empobrecimiento general de las comunidades que son denominadas climáticas.

#### Comunidades Vegetales del Area de Influencia

Para la descripción de las comunidades vegetales se tuvo como guía el trabajo de Morlans (1995) sobre la fitogeografía de la provincia de Catamarca ([Figura 1](#)) complementado con los valiosos aportes de Morello (1958) para la vegetación de la Provincia Fitogeográfica del Monte y el de Cabrera (1957) sobre la vegetación de la Puna. En la [Figura 1](#) se matiza la distribución altitudinal de las formaciones.

#### Provincia Fitogeográfica del Monte

##### Jarillal

*Distribución:* desde el nivel del mar hasta los 3000 m.s.n.m., ocupa planicies bajas, mesetas, lomadas y terrazas antepuestas a las cadenas montañosas.

*Fisonomía y Composición Florística:* está formada por arbustos de 1,5 m a 2,5 m de altura, con follaje permanente, resinoso de hojas pequeñas. En su composición florística dominan las especies de *Larrea*: *L. divaricata*, *L. cuneifolia*, *L. nitida*, *L. ameghinoi*. Entre las *Cactaceas* encontramos *Opuntia paediophila*, *O. strobiliformis*, *O. glomerata*. Otros arbustos de importancia son *Bulnesia retama*, *Tricomaria usillo*, *Zuccagnia punctata*, *Monttea aphylla*, *Gochnatia glutinosa*, *Plectrocarpa rougessi*, *Mimosa ephedroides*, *Bougainvillea spinosa*, *Senna rigida*, *Cercidium praecox*, *Atriplex lampa*, *Atriplex flavescens*, *Prosopis strombulifera*, *Bredemeyera colletiodes*, *Bulnesia Schickendantzii*.

##### Estepa espinosa de Piedemontes

*Distribución:* desde casi el nivel del mar hasta los 3200 m.s.n.m., se encuentra en suelos detriticos gruesos de las bajadas pedemontanas o "costas" de las sierras.

*Fisonomía y Composición Florística:* arbustal de entre 2 m a 3 m de altura, mas cerrado que el jarillal. Esta formado principalmente por leguminosas de follaje caedizo entre las que se destacan *Acacia furcatispina*, *Prosopis torcuata*, *Mimozyanthus carinatus*, *Cercidium praecox*, *Acacia aroma*, *Bulnesia retama*, *Ximena americana*, *Zucagnia punctata*, *Mimosa farinosa*, *Bougainvillea spinosa*, *Monttea aphylla*, *Bulnesia schickendantzii*, *Plectrocarpa tetracanta*, *Plectrocarpa rougessi*, *Acacia cavendishii*, *Florencia fiebrigii*, *Vervena aspera*. Las *Cactáceas* son numerosas entre las que encontramos a *Opuntia vulpina*, *Opuntia bruchii*, *Opuntia paediophila*, *Opuntia glomerata*, *Opuntia geometrica*, *Opuntia sulphurea*, *Opuntia werberi*.

##### Retamal

*Distribución:* áreas de suelos arenosos correspondiente a un piedemonte distal o planicie aluvial.

*Fisonomía y Composición Florística:* es una comunidad muy abierta con individuos distantes entre si. El estrato superior de carácter arbóreo y esta formado solo por *Bulnesia retama*. El estrato arbustivo esta compuesto esencialmente por *Larrea cuneifolia*, *Larrea divaricata*, *Tricomaria usillo*. El estrato herbáceo presenta a *Chloris castilloniana*, *Sporobolus pyramidatus*, *Bouteloua aristoides*, *Gomphrena martiana* y especies del genero *Setaria* como los mas abundantes.

##### Algarrobal

*Distribución:* se desarrollan generalmente en los fondos de los bolsones o valles donde la napa freática de la que se nutren se encuentra por encima de los 25 m de profundidad.

*Fisonomía y Composición Florística:* se trata de un bosque abierto con individuos que no superan los 8 m de altura. El estrato arbóreo esta formado exclusivamente por *Prosopis flexuosa*. En el estrato arbustivo encontramos distintos dominantes según las zonas y historia de uso, los componentes mas importantes son *Capparis atamisquea*, *Grabowskia duplicata*, *Maytenus viscifolia*, *Suaeda divaricata*, *Larrea divaricata* y *Larrea cuneifolia*.

## Jumeal

*Distribución:* se encuentran en los fondos de los bolsones rodeando las playas salinas.

*Fisonomía y Composición Florística:* matorral abierto de *Suaeda divaricata*, *Atriplex argentina*, *Atriplex cordobensis*, *Plectrocarpa tetracontata*, *Plectrocarpa rougesii*, *Prosopis strombulifera*, *Heterostachys ritteriana*, *Allenrolfea vaginata*, *Maytenus vitis-idaea*, *Prosopis sericantha*.

## Arenales.

*Distribución:* se desarrolla en medanos o formaciones de arena de menor magnitud que suelen encontrarse bordeando las playas salinas.

*Fisonomía y Composición Florística:* la característica más sobresaliente de esta vegetación, la da el contraste entre la difusa cobertura de cámefitas y fanerófitas y la concentrada carpeta de terófitas y geófitas que aparecen después de las primeras lluvias estivales. Las especies más conspicuas de estas comunidades son *Panicum chloroleucum*, *Panicum urvilleanum*, *Eragrostis megastachya*, *Nicotiana cavanillesi*, *Portulaca fulgens*, *Heliotropium mendocinum*, *H.chrysanthum*, *H.catamarcense*, *Ipomoea calchaquina*, *I.minuta*, *Pterocactus tuberosus*, *Amaryllis tucumana*, y los arbustos *Prosopis argentina* y *Prosopidastrum globosum*.

## Provincia Fitogeográfica de la Prepuna.

### Cardonal

*Distribución:* se encuentra entre los 1900 m.s.n.m. y los 3100 m.s.n.m., en los faldeos escarpados, de roca viva o parcialmente descompuesta, y en los derrubios de laderas. Esta formación está condicionada por su altitud y orientación.

*Fisonomía y Composición Florística:* la principal característica es la presencia de un gran número de especies de *Cactáceas* fundamentalmente la presencia de *Cactáceas* columnares de gran tamaño. También es característica de esta comunidad la presencia de variadas especies de *Bromeliáceas* rastreras.

Entre las principales especies que la conforman encontramos a *Trichocereus pasacana*, *T. terscheckii*, *T. schickendantzii*, *T. strigosus*, *T. andalgalensis*, *T. huascha*, *Opuntia glomerata*, *O. sulphurea*, *O. weberii*, *O. bruchii*, *O. vulpina*, *O. strobiliformis*, *O. geometrica*, *O. papirantha*, *O. kiskaloro*, *Cereus validus*, *Stetsonia coryne*. Entre los arbustos acompañantes se aprecian *Larrea cuneifolia*, *Zuccagnia punctata*, *Ximena americana*, *Plectrocarpa tetracontata*, *Cercidium australe*, *Jatropha macrocarpa* y *Jatropha hieronymii*. Las *Gramíneas* están representadas por *Bouteloua aristidoides* y *Aristida adscensionis*. Entre las *Bromeliáceas* se presentan *Dyckia velazcana*, *D.floribunda*, *Deuterocohnia schreiteri*, *D. longipetala*, *Abromeitiella abstrusa*, *A. brevifolia*, *A. lorentziana*.

La población humana en las áreas correspondientes a esta formación es escasa, sin embargo existe un impacto producido por las ovejas y las cabras que se suma a los procesos naturales de la erosión hídrica y eólica.

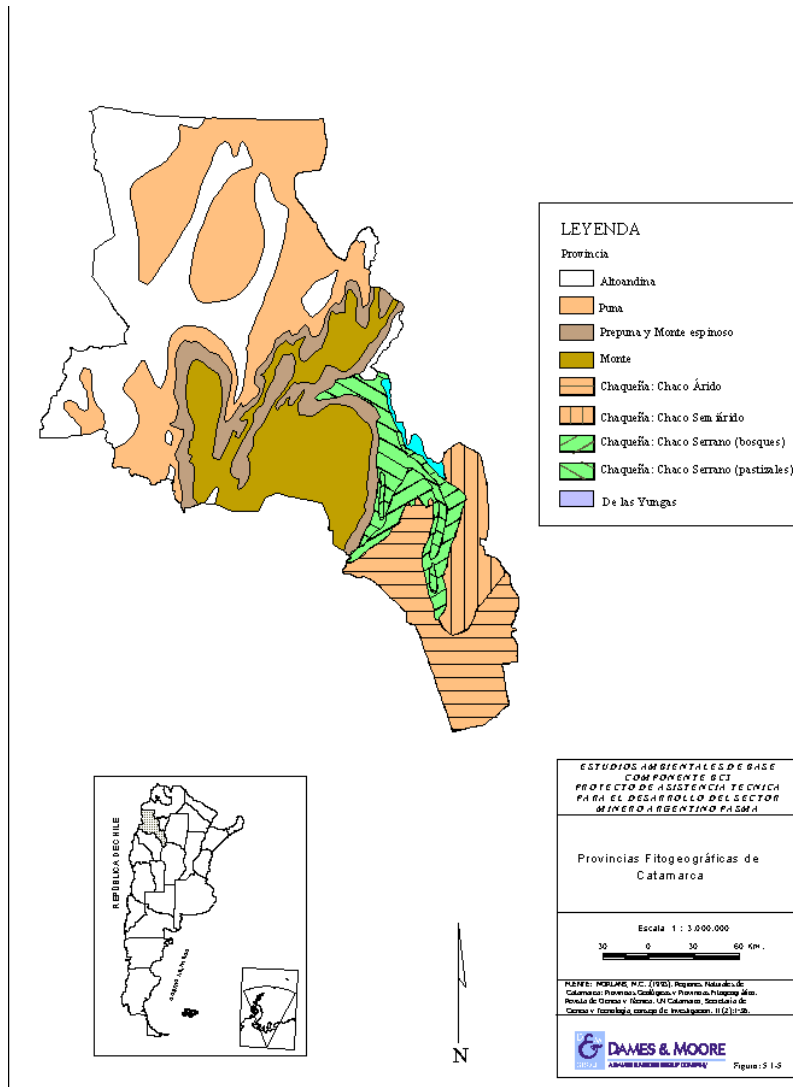
### Arcál

*Distribución:* en las quebradas angostas de las nacientes de los ríos, entre 1800 m.s. m. y 2800 m.s.n.m. Forma galerías estrechas que se expanden en las terrazas y abanicos de acarreo en masas discontinuas. El dosel puede alcanzar entre 10 y 15 m de altura. Entre las copas de Arca puede haber un estrato arbóreo de *Prosopis*, *Schinus* o *Lithraea*, y un estrato arbustivo donde dominan especies de la estepa. *A. visco* es una especie caduca que pasa desnuda más de seis meses al año. Por la naturaleza ripariana de su habitat no forma raíces verticales sino raíces extendidas superficiales y ramificadas.

*Fisonomía y Composición Florística:* bosque donde domina *Acacia visco* acompañado por *Prosopis*

*alba*, *Prosopis nigra*, *Prosopis flexuosa*, *Prosopis chilensis*, *Celtis spinosa*, *Maytenus viscifolia*, *Schinus molle*, *Schinus polygamus*, *Jodina rhombifolia* y *Lithraea molleoides*.

Figura 1



## Fauna

### Matorral

El ambiente de matorral se ubicaría aproximadamente bajo los 3.500 m.s.n.m. y correspondería aproximadamente a las provincias fitogeográficas del monte, prepuna y puna, encontrándose ocupado por fauna de montaña, pedemontana y de tierras bajas.

La riqueza de especies de este ambiente es casi igual a la de la estepa altoandina, con 231 especies. Este ambiente se encuentra entremezclado con estepa altoandina en algunas áreas, sin embargo la tendencia general es a que se disponga en las zonas más bajas del área de influencia, generalmente por debajo de los 3.000 m.s.n.m.

Para este ambiente no se citan especies de peces asociadas. Sólo se cita una especie de anfibio, la ranita *Pleurodema nebulosa*. Para el caso de los reptiles, los cuales se presentarían con un número elevado de especies comparado con la estepa altoandina (33 especies), se citan el matuasto

(*Leiosaurus catamarcensis*), el lagarto cola de piche puneño (*Phymaturus antofagastensis*) y lagartijas como *Liolaemus quilmes*, *L. wiegmannii*, *L. scapularis*, *L. laurenti*, *L. darwini*, *L. quilmes*, *L. koslowski*, *L. abaucan*, *L. bitaeniatus*, *L. boulengeri*, *L. capillitas*, *L. cuyanos*, *L. donosobarrosi*, *L. dorbignyi*, *L. huacahuasicus*, *L. poecilochromus*, *L. robertmentensi* y *L. wiegmanni*. También se citan la juanita (*Cnemidophorus longicaudus*), la lagartija *Pantodactylus schreibersii*, el hijo de víbora (*Mabuya dorsivittata*) y el geko (*Homonota fasciata*). En cuanto a las serpientes cabe citar la falsa coral (*Lystrophis semicinctus*), la cola blanca (*Pseudotomodon trigonatus*), las culebras conejera y verde (*Philodryas trilineatus* y *P. baroni*), las culebras (*Philodryas pasamophideus*, *Phimophis vittatus* y *Elapomorphus punctatus*), la falsa coral (*Oxyrhopus rhombifera*), la coral (*Micrurus pyrrhocriptus*), la cascabel (*Crotalus durissus*) y la yarará ñata (*Botrops ammodytoides*).

El grupo de los mamíferos se encontraría representado al menos por 50 especies. Entre estas se citan los marsupiales marmosa común (*Thylamis pusillus*) y comadreja overa (*Didelphis albiventris*). Entre los murciélagos se cuentan a *Lasiurus borealis*, *L. cinereus*, *Myotis levis*, *Eptesicus furinalis*, *Histiotus macrotus*, *Tadarida brasiliensis*, *Nyctinomophos macrotis*, *Eumeops perotis* y *Desmodus rotundus*. Otros mamíferos que ocupan este ambiente corresponden al quirquincho chico (*Chaetophractus vellerosus*) y la liebre europea (*Lepus capensis*). El grupo de los roedores es el mejor representado entre los mamíferos del ambiente matorral encontrándose representado por cricétidos como el colilargo chico (*Oryzomys flavescens*), el ratón variado (*Akodon varius*), el ratón andino (*Andinomys edax*), el ratón grande (*Akodon iluteus*), el ratón ventrífugo (*Bolomys lactens*), la laucha chica (*Calomys laucha*), la laucha bimaculada (*Calomys musculinus*), la laucha grande (*Calomys callosus*), la laucha colilarga común (*Eligmodontia typus*), la laucha colilarga gris (*Andalgalomys ologi*), el pericote panza grande (*Phyllotis oscilae*), el pericote común (*Graomys griseoflavus*), el ratón de las vegas (*Neotomys ebriosus*) y la rata conejo (*Reithrodon auritus*); por múridos como la rata europea (*Rattus rattus*), la rata de Noruega (*Rattus norvegicus*) y la laucha europea (*Mus musculus*), por cuis como el común (*Galea musteloides*) el andino (*Microcavia shiptoni*) y el chico (*M. australis*), el mara chico (*Pediolagus salinicola*) y el mara (*Dolichotis patagonum*). Por chinchillidos como la vizcacha (*Lagostomus maximus*), por roedores fosoriales como el tuco tuco tojo (*Ctenomys opimus*) y el tuco tuco coludo (*Ctenomys fulvus*) y robusto (*Ctenomys tuconax*); además de la rata chinchilla (*Abrocoma cinerea*) y el ratón cola de pincel (*Octodontomys gliroides*). Entre los carnívoros presentes en este ambiente se citan al hurón menor (*Galictis cuja*), al gato del pajonal (*Lynchailurus colocolo*), al gato montés (*O. geoffroyi*), al gato andino (*Oreailurus jacobita*), al puma (*Puma concolor*) y al zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*). Por último, el área es ocupada por 2 especies de camélidos, la vicuña (*Vicugna vicugna*) y el guanaco (*Lama guanicoe*), siendo el mayor de los mamíferos citados para el área de influencia.

Para las aves se citan 147 especies potenciales según los antecedentes bibliográficos. La mayor de la aves es el ñandú (*Rhea americana*), seguida por el choique (*Pterocnemia pennata*). Además se consideran entre los inambúes al inambú serrano (*Nothoprocta ornata*), al inambú silbón (*Nothoprocta pentlandii*), el inambú montaraz (*Nothoprocta cinerascens*), el inambú palido (*Nothura darwini*), la martineta copetona (*Eudromia elegans*) y a la colorada (*Rhynchotus rufescens*). También figuran aves rapaces como el jote cabeza colorada (*Cathartes aura*), jote cabeza negra (*Coragyps atratus*), gavilán ceniciento (*Circus cinereus*), aguilucho común (*Buteo polyosoma*), aguilucho alas largas (*Buteo albicaudatus*), aguilucho andino (*Buteo albigula*), águila coronada (*Harpophalioetus coronatus*), águila mora (*Geranoaetus melanoleucus*), matamico andino (*Phalcoboenus megalopterus*), el carancho (*Polyborus plancus*), halconcito gris (*Spizapteryx circumcinctus*), el halcón plumizo (*Falco femoralis*) y el halconcito colorado (*Falco sparverius*).

El grupo de las palomas se presenta diverso citándose a la paloma picazuró (*Columba picazuro*), la paloma manchada (*Columba maculosa*), la paloma doméstica (*Columba livia*), la palomita ala dorada (*Metriopelia aymara*), la torcaza (*Zenaida auriculata*) y la torcacita común (*Columbina picui*). Para el grupo de los loros se da cuenta del calancate común (*Aratinga acuticauda*), el loro barranquero (*Cyanoliseus patagonus*), la cotorra (*Myopsitta monacha*), la catita serrana grande (*Bolborhynchus aymara*) y la catita serrana chica (*B. aurifrons*).

Entre los cuclillos es posible encontrar los cuclillos pico amarillo, canela y chico (*Coccyzus americanus*, *C. melancorhyphus* y *C. cinereus*), además del pirincho (*Guira guira*). La lechuza de campanario (*Tyto alba*) y el ñacurutú (*Bubo virginianus*), el alicuco común (*Otus choliba*), el caburé chico (*Glaucidium brasilianum*), la lechucita vizcachera (*Athene cunicularia*) y la lechuza bataraz (*Strix rufipes*) conforman el grupo de rapaces nocturnos citados para el área. Los vencejos se encontrarían

representados por el vencejo cuello blanco (*Streptoprocne zonaris*), el vencejo de tormenta (*Chaetura andrei*) y el vencejo blanco (*Aeronautes andecolus*), en tanto que los Caprimulgidos lo estarían por el atajacaminos ñañarca (*Caprimulgus longirostris*), el ñacundá (*Podager nacunda*), el atajacaminos chico (*Caprimulgus parvulus*) y el atajacaminos tijera común (*Hydropsalis brasiliana*). Los colibríes del área corresponden al picaflor andino (*Oreotrochilus leucopleurus*), el picaflor puneño (*Oreotrochilus estella*), el picaflor cometa (*Sappho sparganura*), el colibrí grande (*Colibri coruscans*), el colibrí mediano (*Colibri serrirostris*), el picaflor común (*Chlorostilbon aureoventris*) y el picaflor gigante (*Patagona gigas*). Los carpinteros se encontrarían representados en este ambiente por el andino (*Colaptes rupicola*), el campestre (*Colaptes campestris*), el carpintero real común (*Colaptes melanolaimus*), el carpintero del cardón (*Melanerpes cactorum*), el carpinterito bataraz chico (*Picoides mixtus*) y el carpinterito común (*Picumnus cirratus*).

Los Passeriformes son el orden más numeroso, con especies como el chincho chico (*Lepidocolaptes angustirostris*), el chincho grande (*Drymornis bridgesi*) y el picapalo colorado (*Campylorhamphus trochilirostris*). Otras especies pertenecientes a este orden son la bandurrita chaqueña (*Upucerthia certhoides*), el hornero (*Furnarius rufus*) y los canasteros rojizo (*Asthenes dorbignyi*), pálido (*A. modesta*), chaqueño (*A. baeri*) y castaño (*A. steinbachi*). Además se citan el coludito cola negra (*Leptasthenura aegithaloides*), el coludito canela (*L. fuliginiceps*), el espinero andino (*Phacellodomus striaticeps*), el cacholote pardo (*Pseudoseisura gutturalis*) y el cacholote castaño (*Pseudoseisura lophotes*). Los Rhinocryptidos estarían representados en el área de influencia por especies como el gallito copetón (*Rhinocrypta lanceolata*), el gallito arena (*Teledromas fuscus*) y el gallito de collar (*Melanopareia maximiliani*).

Entre los Tyrannidos se pueden mencionar los gauchos gris (*Agriornis microptera*) y serrano (*A. montana*) y la dormilona chica (*Muscisaxicola maculirostris*), la viudita común (*Knipolegus aterrimus*), el picabuey (*Machetornis rixosus*), el suirirí amarillo (*Satrapa icterophrys*), el suirirí real (*Tyrannus melancholicus*), la tijereta (*T. savana*), el burlisto cola castaña (*Myiarchus tyrannulus*), el burlisto pico canela (*Myiarchus swainsoni*), el suirirí pico corto (*Sublegatus modestus*), el suirirí común (*Suiriri suiriri*), el churrinche (*Pyrocephalus rubinus*), la calandrita (*Stigmatura budyoides*), el piojito común (*Serpophaga subcristata*), el piojito vientre blanco (*S. munda*), el fio fio silbón (*Elaenia albiceps*) y el fio fio pico corto (*E. parvirostris*).

Por otra parte se citan al cortarramas (*Phytotoma rutila*), la golondrina negra (*Progne modesta*), la golondrina barranquera (*Notiochelidon cyanoleuca*), la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*), la golondrina cabeza rojiza (*Stelgidopteryx fucata*), la ratona común (*Troglodytes aedon*), la calandria grande (*Mimus saturninus*), la calandria real (*Mimus triurus*) y la calandria mora (*Mimus patagonicus*), además de las cachirlas pálida, común, ña corta y chica (*Anthus hellmayri*, *A. correndera*, *A. furcatus* y *A. chii*). Otras especies asociadas a este ambiente son los zorzales chalchalero y chiguanco (*Turdus amaurochilinus* y *T. chiguanco*), además de la tacuarita azul (*Polioptila dumicola*), el chiví común (*Vireo olivaceus*), el juan chiviro (*Cyclarhis gujanensis*), el tangará común (*Euphonia chlorotica*), el fueguero común (*Piranga flava*), el naranjero (*Trauphis bonariensis*), el pepitero de collar (*Saltator aurantirostris*), el volatinero (*Volatina jacarina*), el corbatita común (*Sporophila caerulescens*) y los piquitodeoros común y grande (*Catamenia analis* y *C. inorata*). El grupo de los jilgueros se encuentra representado por el jilguero oliváceo (*Sicalis olivascens*), el jilguero dorado (*Sicalis flaveola*) y el misto (*S. luteola*). El grupo de los *Phrygilus* se encuentra muy bien representado, con el yal chico (*P. plebejus*), el yal negro (*P. fruticeti*), el yal platero (*P. alaudinus*), el yal plumizo (*P. unicolor*), el comesebo andino (*P. gayi*) y el comesebo cabeza negra (*P. atriceps*). Por último se citan para este ambiente la diuca (*Diuca diuca*), el chingolo común (*Zonotrichia capensis*), el cachilo ceja amarilla (*Ammodramus humeralis*), la monterita pecho gris (*Poospiza hypochondria*), la monterita de collar (*Poospiza torquata*), la monterita blanca y gris (*Poospiza cinerea*), el sietevestidos (*P. nigrorufa*), el pepitero chico (*Saltatricula multicolor*), el tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*), el tordo músico (*M. badius*) y el tordo pico corto (*M. rufoaxillaris*), y el cabecita negra común (*Carduelis magellanica*).

Del total de especies de vertebrados presentes en el ambiente matorral, 146 se distribuyen exclusivamente en el ambiente matorral, 78 especies se asocian a éste y otro ambiente y 7 se distribuyen en los tres ambientes definidos. Dentro del grupo de los peces no hay representantes dentro del ambiente matorral. El único anfibio presente en este ambiente se distribuye en dos ambientes. Entre los reptiles, 32 especies son exclusivas de este ambiente y una se distribuye en dos de los tres ambientes definidos. Entre los mamíferos, 22 especies se distribuyen exclusivamente en el



ambiente matorral y 25 especies se distribuyen en éste y otro ambiente, en tanto que 3 especies habitan los tres ambientes definidos para el área de influencia. Finalmente, 92 especies de aves se distribuyen exclusivamente en el ambiente matorral, y 51 especies se distribuyen en dos de los tres ambientes definidos, en tanto que 4 especies ocupan los tres ambientes definidos para el área de influencia de la provincia. Según los antecedentes de que se dispone, de las 231 especies vertebradas potenciales para el ambiente de matorral, 39 serían altamente dependientes de este ambiente (16,9%), 82 serían medianamente dependientes (35,5%), 108 serían escasamente dependientes (46,7%) y de 2 no se dispone de información al respecto (0,9%) (Tabla 7).

Analizando el grado de dependencia de los diferentes grupos taxonómicos por el ambiente de matorral se desprende que la clase peces posee nula dependencia directa. En cuanto a los anfibios, la única especie que se distribuye en el ambiente matorral presenta una mediana dependencia de él. Del grupo de los reptiles, 8 especies presentan una alta dependencia (24,2%), 5 poseen mediana dependencia (15,1%) y de 18 especies poseen escasa dependencia (54,5%), y de 2 se desconoce información al respecto (6,1%). Para el caso de los mamíferos, 13 especies serían altamente dependientes de este ambiente (26%), 15 especies serían medianamente dependientes (30%), y 22 serían escasamente dependientes (44%). Para el grupo de las aves, 18 especies poseen alta dependencia (12,2%), 61 especies poseen mediana dependencia (41,5%) y 68 especies poseen escasa dependencia (46,3%).

### Humedal

Corresponde a lo que según Scott y Carbonel (1986) son aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces o salobres, incluidas dentro de cualquiera de los dos ambientes definidos anteriormente.

Al ambiente humedal se asociaron un total de 62 especies de vertebrados. Aunque esta cifra es muy inferior al asociado al ambiente de matorral, resulta de gran interés dado que los humedales son sitios puntuales y generalmente de reducida superficie, y a que la mayoría de las especies que los ocupan suelen tener una alta dependencia por ellos.

Los peces descritos para los humedales del área de influencia corresponden a 7 especies, entre los que se cuentan a los bagres de torrente (*Trichomycterus spegazzini*, *T. borelli* y *T. corduvence*), las mojarras (*Jenynsia pyrogramma* y *J. lineata*), la vieja de agua (*Loricaria catamarcensis*) y el bagre sapo (*Rhamdia quelen*).

Para este ambiente se citan 8 especies de anfibios entre los que se cuentan sapos de las especies *Bufo spinulosus* y *Bufo arenarum*, el escuercito (*Odontophrynus americanus*), además de la ranita de la especie *Physalaemus biligonigerus*. Otras especies asociadas al ambiente humedal corresponden a la ranita atacameña (*Telmatobius atacamensis*), el sapo común (*Telmatobius hauthali*), la ranita del zarzal (*Hyla pulchella*) y la ranita (*Pleurodema nebulosa*).

Los reptiles asociados al ambiente humedal corresponden a la lagartija *Liolaemus salinicola* y la culebra conejera (*Philodryas trilineatus*).

Los mamíferos asociados a este ambiente suman 5 especies, considerando el ratón grande (*Akodon illuteus*), la rata nutria colorada (*Holochilus brasiliensis*), la rata europea (*Rattus rattus*), la rata de Noruega (*Rattus norvegicus*) y la laucha europea (*Mus musculus*).

El grupo de las aves es por mucho el mejor representado en los ambientes de humedal con 40 especies citadas para el área. Entre estas se cuentan el macá común (*Podiceps rolland*), el macá plateado (*Podiceps occipitalis*), el cormorán biguá (*Phalacrocorax olivaceus*), el flamenco austral (*Phoenicopterus chilensis*), la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) y la guayata (*Chloephaga melanoptera*).

Entre los patos citados se cuentan el pato crestón (*Lophonetta specularioides*), el pato barcino (*Anas flavirostris*), el pato colorado (*Anas cyanoptera*), el pato de torrente (*Merganetta armata*), el pato zambullidor grande (*Oxyura ferruginea*) y el pato zambullidor chico (*Oxyura vittata*). Las rapaces asociadas a este tipo de ambiente son el gavilán ceniciento (*Circus cinereus*) y los jotes de cabeza negra y colorada (*Coragyps atratus* y *Cathartes aura*). Además se citan a la gallineta común (*Rallus sanguinolentus*), la gallareta ligas rojas (*Fulica armillata*), la gallareta chica (*Fulica leucoptera*), el tero

serrano (*Vanellus resplendens*), el chorlito de vincha (*Phegornis mitchellii*), el pitotoy grande (*Tringa melanoleuca*), el pitotoy chico (*Tringa flavipes*), el playerito pectoral (*Calidris melanotos*), el playerito unicolor (*Calidris bairdii*), la becasina andina (*Gallinago andina*), el falaropo común (*Phalaropus tricolor*), la agachona de collar (*Thinocorus orbignyianus*). El grupo de las gaviotas se encuentra representado sólo por la gaviota andina (*Larus serranus*). También se cita al ñacundá (*Podager nacunda*).

Entre los pajarillos asociados a este ambientes se citan la remolinera castaña (*Cinclodes atacamensis*), la remolinera común (*Cinclodes fuscus*), el sobrepuesto común (*Lessonia rufa*) y el pico de plata (*Hymenops perspicillata*). También figuran la golondrina barranquera (*Notiochelidon cyanoleuca*), la golondrina ceja blanca (*Tachycineta leucorrhoa*), la cachirla chica (*Anthus chii*), el verdón (*Embernagra platensis*), el tordo músico (*Molothrus badius*), el tordo renegrado (*Molothrus bonariensis*) y el varillero ala amarilla (*Agelaius thilius*).

Del total de especies de vertebrados presentes en el ambiente humedal, 43 especies se distribuyen exclusivamente en el ambiente humedal, 12 especies se asocian a éste y otro ambiente, y 7 especies se distribuyen en los tres ambientes definidos para el área de influencia.

Dentro del grupo de los peces, todas las especies se asocian exclusivamente al ambiente humedal. Con los anfibios no sucede lo mismo, pues 7 especies se distribuyen en sólo el ambiente humedal y 1 se distribuye en éste ambiente y en el ambiente matorral. Para los reptiles las 2 especies que ocupan el humedal también se distribuyen en otro ambiente. Entre los mamíferos, sólo una especie se distribuye exclusivamente en el ambiente humedal, una se distribuye en éste y otro ambiente, y tres especies se distribuyen en los tres ambientes definidos. Finalmente, 28 especies de aves se distribuyen exclusivamente en el ambiente humedal, 8 especies se distribuyen en dos de los tres ambientes definidos, en tanto que 4 especies habitan los tres ambientes definidos para el área de influencia de la provincia.

Según los antecedentes de que se dispone, de las 62 especies vertebradas potenciales para el ambiente de humedal, 16 serían altamente dependientes de este ambiente (25,8%), 16 serían medianamente dependientes (25,8%), 28 serían escasamente dependientes (45,2%), y para 2 especies no se dispone de información (3,2%) ([Tabla 7](#)).

Analizando el grado de dependencia de los diferentes grupos taxonómicos por el ambiente de humedal se desprende que de la clase peces 2 especies poseen una alta dependencia por este ambiente (28,6%), 4 especies poseen una mediana dependencia por este ambiente (57,1%), y de una especie se desconoce el grado de dependencia (14,3%). De la clase anfibios 3 especies poseen alta dependencia (37,5%), 2 especies poseen mediana dependencia (25%), 2 especies poseen escasa dependencia (25%) y de una especie se desconoce el grado de dependencia (12,5%). De los reptiles, una especie presenta una alta dependencia (50%) y una especie presenta una escasa dependencia (50%). Para el caso de los mamíferos, una especie sería altamente dependiente de este ambiente (20%), 2 serían medianamente dependientes (40%) y 2 presentarían una escasa dependencia (40%). Para el grupo de las aves, 9 especies poseen alta dependencia (22,5%), 8 especies poseen mediana dependencia (20%) y 23 especies presentan una escasa dependencia (57,5%).

Tabla 7- Catálogo Faunístico para el Area de Influencia: Distribución, Abundancia y Dependencia de las Especies

ESPECIE		DISTRIBUCION POR AMBIENTE						NUMERO DE AMBIENTES OCUPADO POR ESPECIE
NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE VERNACULO	E. altoandina		Matorral		Humedal		
		Abund	Depen	Abund	Depen	Abund	Depen	
<i>Trichomycterus spegazzini</i>	Bagre de torrente					4	2	1
<i>Trichomycterus borelli</i>	Bagre de torrente					3	1	1
<i>Trichomycterus corduence</i>	Bagre de torrente					2	2	1
<i>Loricaria catamarcensis</i>	Vieja de agua					4	2	1
<i>Jenynsia pyrogramma</i>	Mojarra					4	2	1
<i>Jenynsia lineata</i>	Mojarra					2	4	1
<i>Rhamdia quelen</i>	Bagre sapo					4	1	1
<i>Bufo spinulosus</i>	Sapo					2	3	1
<i>Bufo arenarum</i>	Sapo					2	3	1
<i>Telmatobius atacamensis</i>	Ranita atacameña					3	1	1
<i>Telmatobius hauthali</i>	Sapo común					4	1	1
<i>Odontophrynus americanus</i>	Escuercito					2	2	1
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	Ranita					4	4	1
<i>Hyla pulchella</i>	Ranita del zarzal					3	1	1
<i>Pleurodema nebulosa</i>	Ranita			2	2	2	2	2
<i>Leiosaurus catamarcensis</i>	Matuasto			3	2			1
<i>Phymaturus antofagastensis</i>	Lagarto cola de piche puneño			3	1			1
<i>Liolaemus scapularis</i>	Lagartija			4	1			1
<i>Liolaemus laurenti</i>	Lagartija			2	2			1
<i>Liolaemus darwini</i>	Chelco			2	3			1
<i>Liolaemus quilmes</i>	Lagartija			2	1			1
<i>Liolaemus koslowski</i>	Lagartija			2	1			1
<i>Liolaemus abaucan</i>	Lagartija			2	1			1
<i>Liolaemus ornatus</i>	Lagartija	2	2					1
<i>Liolaemus alticolor</i>	Lagartija	4	1					1
<i>Liolaemus andinus</i>	Lagartija catamarqueña	4	1					1
<i>Liolaemus bitaeniatus</i>	Lagartija			3	1			1
<i>Liolaemus boulengeri</i>	Lagartija			2	3			1
<i>Liolaemus capillitas</i>	Lagartija de capillitas			4	1			1
<i>Liolaemus cuyanos</i>	Lagartija			4	2			1
<i>Liolaemus donosobarrosi</i>	Lagartija			2	3			1
<i>Liolaemus dorbignyi</i>	Lagartija			4	3			1
<i>Liolaemus hacahuasicus</i>	Lagartija del Aconquija			4	1			1
<i>Liolaemus montanus</i>	Lagartija montana	3	1					1
<i>Liolaemus poecilochromus</i>	Lagartija			4	4			1
<i>Liolaemus robertmentensi</i>	Lagartija			4	4			1
<i>Liolaemus ruibali</i>	Lagartija	3	1					1
<i>Liolaemus salinicola</i>	Lagartija del Pipanaco	3	1			3	1	2
<i>Liolaemus wiegmanni</i>	Lagartija			2	3			1
<i>Cnemidophorus longicaudus</i>	Juanita			2	3			1
<i>Pantodactylus schreibersii</i>	Lagartija			3	2			1
<i>Mabuya dorsivittata</i>	Hijo de vibora			2	3			1
<i>Homonota fasciata</i>	Geko			1	3			1
<i>Lystrophis semicinctus</i>	Falsa coral			2	3			1
<i>Pseudotomodon trigonatus</i>	Cola blanca			1	3			1
<i>Philodryas trilineatus</i>	Culebra conejera			2	3	2	3	2
<i>Philodryas baroni</i>	Culebra verde			3	2			1
<i>Philodryas pasammophideus</i>	Culebra			2	3			1
<i>Elapomorphus punctatus</i>	Culebra			2	3			1
<i>Oxyrhopus rhombifera</i>	Falsa coral			4	3			1
<i>Phimophis vittatus</i>	Culebra			4	3			1

ESPECIE		DISTRIBUCION POR AMBIENTE						
<i>Micrurus pyrrhocrius</i>	Coral			4	3			1
<i>Crotalus durissus</i>	Cascabel			3	3			1
<i>Bothrops ammodytoides</i>	Yarará ñata			4	3			1
<i>Thylamis pusillus</i>	Marmosa común	2	2	2	3			2
<i>Didelphis albiventris</i>	Comadreja overa			2	3			1
<i>Lasiurus borealis</i>	Murciélago peludo rojizo	2	3	2	3			2
<i>Lasiurus cinereus</i>	Murciélago blancuzco			2	2			1
<i>Myotis levis</i>	Murciélago común	1	3	1	3			2
<i>Eptesicus furinalis</i>	Murciélago pardo común	4	3	4	3			2
<i>Histiotus macrotus</i>	Murciélago orejón grande	1	3	1	3			2
<i>Tadarida brasiliensis</i>	Moloso común			2	3			1
<i>Nyctinomophos macrotis</i>	Moloso labios arrugados grande			1	3			1
<i>Eumops perotis</i>	Moloso orejón grande	2	2	2	2			2
<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro de Azara	1	3	1	3			2
<i>Chaetophractus vellerosus</i>	Quirquincho chico	2	3	2	3			2
<i>Lepus capensis</i>	Liebre europea			2	2			1
<i>Oryzomys longicaudatus</i>	Colilargo común	4	1					1
<i>Oryzomys flavescens</i>	Colilargo chico			2	2			1
<i>Akodon andinus</i>	Ratón andino	3	1					1
<i>Akodon varius</i>	Ratón variado			2	2			1
<i>Akodon albiventer</i>	Ratón ventriblanco	2	1					1
<i>Akodon illuteus</i>	Ratón grande			4	1	4	1	2
<i>Bolomys lactens</i>	Ratón ventrífugo	4	1	4	1			2
<i>Calomys laucha</i>	Laucha chica			2	2			1
<i>Calomys musculinus</i>	Laucha bimaculada			1	2			1
<i>Calomys callosus</i>	Laucha grande			2	1			1
<i>Eligmodontia typus</i>	Laucha colilarga común			2	3			1
<i>Andalgalonys ologi</i>	Laucha colilarga gris			4	1			1
<i>Phyllotis darwini</i>	Pericote panza gris	2	2					1
<i>Phyllotis oscilae</i>	Pericote grande	1	1	1	1			2
<i>Graomys griseoflavus</i>	Pericote común			2	3			1
<i>Andinomys edax</i>	Ratón andino	4	1	4	1			2
<i>Neotomys ebriosus</i>	Ratón de las vegas	4	1	4	1			2
<i>Reithrodon auritus</i>	Rata conejo	2	3	2	3			2
<i>Holochilus brasiliensis</i>	Rata nutria o colorada					2	2	1
<i>Rattus rattus</i>	Rata europea	2	2	2	3	2	3	3
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata de Noruega	2	2	2	2	2	2	3
<i>Mus musculus</i>	Laucha europea	2	3	2	3	2	3	3
<i>Microcavia shiptoni</i>	Cuis andino	4	1	4	1			2
<i>Microcavia australis</i>	Cuis chico			2	3			1
<i>Galea musteloides</i>	Cuis común	2	2	2	2			2
<i>Pediolagus salinicola</i>	Mara chico			2	2			1
<i>Dolichotis patagonum</i>	Mara o liebre patagónica			2	1			1
<i>Lagidium viscacia</i>	Vizcacha serrana			2	2			1
<i>Lagostomus maximus</i>	Vizcacha	4	1					1
<i>Abrocoma cinerea</i>	Rata chinchilla	4	1	4	1			2
<i>Octodontomys gliroides</i>	Rata cola de pincel	4	1	4	1			2
<i>Ctenomys fulvus</i>	Tuco tuco coludo	4	1					1
<i>Ctenomys tuconax</i>	Tuco tuco robusto	4	1	4	1			2
<i>Ctenomys fochi</i>	Tuco tuco del matorral			4	1			1
<i>Lyncodon patagonicus</i>	Hurónico			4	3			1
<i>Galictis cuja</i>	Hurón menor	2	3	2	3			2
<i>Eira barbara</i>	Hurón mayor			2	2			1
<i>Lychailurus colocolo</i>	Gato del pajonal	4	3	4	3			2
<i>Oncifelis geoffroyi</i>	Gato montés	2	3	2	3			2
<i>Oreailurus jacobita</i>	Gato andino	4	1					1

ESPECIE		DISTRIBUCION POR AMBIENTE						
<i>Herpailurus yaguaroundi</i>	Gato eyra o moro			2	3			1
<i>Puma concolor</i>	Puma	3	3	3	3			2
<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro colorado	4	2	4	2			2
<i>Pseudalopex griseus</i>	Zorro gris			2	2			1
<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco	2	2	2	2			2
<i>Vicugna vicugna</i>	Vicuña	3	1					1
<i>Rhea americana</i>	ñandú			3	2			1
<i>Pterocnemia pennata</i>	Choique	3	2	3	2			2
<i>Rhynchotus rufescens</i>	Colorada	4	2	4	2			2
<i>Nothoprocta pentlandii</i>	Inambú silbón			2	1			1
<i>Nothoprocta ornata</i>	Inambú serrano	2	1	2	1			2
<i>Nothoprocta cinerascens</i>	Inambú montaraz			2	2			1
<i>Nothura darwini</i>	Inambú palido			2	2			1
<i>Eudromia elegans</i>	Martineta común			2	2			1
<i>Podiceps rolland</i>	Macá común					2	3	1
<i>Podiceps occipitalis</i>	Macá plateado					4	2	1
<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Biguá					1	3	1
<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco austral					2	3	1
<i>Phoenicoparrus andinus</i>	Parina grande					2	1	1
<i>Chloephaga melanoptera</i>	Guayata	2	1			2	1	2
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato crestón					2	3	1
<i>Merganetta armata</i>	Pato de torrente					3	1	1
<i>Anas flavirostris</i>	Pato barcino					2	3	1
<i>Anas cyanoptera</i>	Pato colorado					3	1	
<i>Oxyura ferruginea</i>	Pato zambullidor grande					2	1	1
<i>Oxyura vittata</i>	Pato zambullidor chico					2	1	1
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada	2	3	2	3	2	3	3
<i>Coragyps atratus</i>	Jote de cabeza negra	2	3	2	3	2	3	3
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor andino	2	1					1
<i>Circus cinereus</i>	Gavilán ceniciento			2	3	2	3	2
<i>Buteo polyosoma</i>	Aguilucho común	2	3	2	3			2
<i>Buteo albicaudatus</i>	Aguilucho alas largas	2	3	2	3			2
<i>Buteo albigula</i>	Aguilucho andino			3	3			1
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora	2	3	2	3			2
<i>Harpyhaliaetus coronatus</i>	Águila colorada			2	2			1
<i>Phalcoboenus megalopterus</i>	Matamico andino	4	2	4	2			2
<i>Polyborus plancus</i>	Carancho			2	2			1
<i>Milvago chimango</i>	Chimango			2	3			1
<i>Spizapteryx circumcinctus</i>	Halconcito gris			2	2			1
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	2	3	2	3			2
<i>Falco femoralis</i>	Halcón plumizo	2	3	2	3			2
<i>Falco sparverius</i>	Halconcito colorado	1	3	1	3			2
<i>Rallus sanguinolentus</i>	Gallineta común					2	3	1
<i>Fulica leucoptera</i>	Gallareta chica					2	3	1
<i>Fulica armillata</i>	Gallareta ligas rojas					3	2	1
<i>Vanellus resplendens</i>	Tero serrano	2	3			2	3	2
<i>Oreopholus ruficollis</i>	Chorlo cabezón	2	3					1
<i>Phegornis mitchellii</i>	Chorlito de vincha					4	2	1
<i>Tringa melanoleuca</i>	Pitotoy grande					2	3	1
<i>Tringa flavipes</i>	Pitotoy chico					2	3	1
<i>Calidris melanotos</i>	Playerito pectoral					2	3	1
<i>Calidris bairdii</i>	Playerito unicolor					2	3	1
<i>Gallinago andina</i>	Becasina andina					3	2	1
<i>Phalaropus tricolor</i>	Falaropo común					2	3	1
<i>Thinocorus orbignianus</i>	Agachona de collar					2	2	1
<i>Larus serranus</i>	Gaviota andina					2	2	1

ESPECIE		DISTRIBUCION POR AMBIENTE						
<i>Columba picazuro</i>	Paloma picazuró			4	2			1
<i>Columba maculosa</i>	Paloma manchada			2	3			1
<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica			2	3			1
<i>Zenaida auriculata</i>	Torcaza	1	3	1	3			2
<i>Columbina picui</i>	Torcacita común			1	2			1
<i>Metriopelia aymara</i>	Palomita ala dorada	2	1					1
<i>Metriopelia melanoptera</i>	Palomita cordillerana	2	1					1
<i>Metriopelia morenoi</i>	Palomita ojo desnudo	3	1					1
<i>Aratinga acuticauda</i>	Calancate común			2	3			1
<i>Cyanoliseus patagonus</i>	Loro barranquero	1	2	1	2			2
<i>Myiopsitta monacha</i>	Cotorra			2	3			1
<i>Bolborhynchus aymara</i>	Catita serrana grande	2	3	2	3			2
<i>Bolborhynchus aurifrons</i>	Catita serrana chica	2	3	2	3			2
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo pico amarillo			3	3			1
<i>Coccyzus melancoryphus</i>	Cuclillo canela			2	3			1
<i>Coccyzus cinereus</i>	Cuclillo chico			2	3			1
<i>Guira guira</i>	Pirincho			1	3			1
<i>Tyto alba</i>	Lechuza de campanario	2	3	2	3			2
<i>Bubo virginianus</i>	ñacurutú	2	3	2	3			2
<i>Athene cucularia</i>	Lechucita vizcachera			1	3			1
<i>Otus choliba</i>	Alicuco común			2	3			1
<i>Glaucidium brasilianum</i>	Caburé chico			2	3			1
<i>Stryx rufipes</i>	Lechuza bataraz			3	3			1
<i>Caprimulgus longirostris</i>	Atajacaminos ñañarca	2	3	2	3			2
<i>Caprimulgus parvulus</i>	Atajacaminos chico			2	3			1
<i>Podager nacunda</i>	ñacundá			2	3	2	3	2
<i>Hydropsalis brasiliana</i>	Atajacaminos tijera común			2	3			1
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejo cuello blanco			2	3			1
<i>Chaetura andrei</i>	Vencejo de tormenta			2	3			1
<i>Aeronautes andecolus</i>	Vencejo blanco	2	2	2	2			2
<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	Picaflor andino	2	1	2	1			2
<i>Oreotrochilus estella</i>	Picaflor puneño			4	1			1
<i>Patagona gigas</i>	Picaflor gigante	2	1	2	1			2
<i>Sappho sparganura</i>	Picaflor cometa			1	2			1
<i>Colibri coruscans</i>	Colibrí grande			2	1			1
<i>Colibri serrirostris</i>	Colibrí mediano			3	2			1
<i>Chlorostilbon aureoventris</i>	Picaflor común			2	3			1
<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino	2	2	2	2			2
<i>Colaptes campestris</i>	Carpintero campestre			2	2			1
<i>Colaptes melanolaimus</i>	Carpintero real común			2	2			1
<i>Melanerpes cactorum</i>	Carpintero del cardón			2	3			1
<i>Picooides mixtus</i>	Carpinterito bataraz chico			2	2			1
<i>Picumnus cirratus</i>	Carpinterito común			3	2			1
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i>	Chincherito chico			2	2			1
<i>Drymornis bridgesi</i>	Chincherito grande			2	2			1
<i>Campylorhamphus trochilirostris</i>	Picapalo colorado			2	2			1
<i>Geositta rufipennis</i>	Caminera colorada	4	1					1
<i>Geositta cucularia</i>	Caminera común	2	2					1
<i>Geositta punensis</i>	Caminera puneña	2	3					1
<i>Geositta tenuirostris</i>	Caminera picuda	2	2					1
<i>Upucerthia dumetaria</i>	Bandurrita común	2	2					1
<i>Upucerthia validirostris</i>	Bandurrita andina	2	1					1
<i>Upucerthia ruficauda</i>	Bandurrita pico recto	3	1					1
<i>Upucerthia certhioides</i>	Bandurrita chaqueña			2	3			1
<i>Cinclodes atacamensis</i>	Remolinera castaña	2	3			2	3	2
<i>Cinclodes fuscus</i>	Remolinera común	1	2			1	2	2

ESPECIE		DISTRIBUCION POR AMBIENTE						
<i>Furnarius rufus</i>	Hornero			1	3			1
<i>Pseudoseisura lophotes</i>	Cacholote castaño			2	2			1
<i>Pseudoseisura gutturalis</i>	Cacholote pardo	2	2	2	2			2
<i>Leptasthenura fuliginiceps</i>	Coludito canela	2	1	2	1			2
<i>Leptasthenura aegithaloides</i>	Coludito cola negra	2	2	2	2			2
<i>Asthenes baeri</i>	Canastero chaqueño			2	2			1
<i>Asthenes dorbignyi</i>	Canastero rojizo	4	1	4	1			2
<i>Asthenes sclateri</i>	Espartillero serrano	4	1					1
<i>Asthenes modesta</i>	Canastero pálido	2	2	2	2			2
<i>Asthenes steinbachi</i>	Canastero castaño	2	1	2	1			2
<i>Phacellodomus striaticeps</i>	Espinero andino	2	2	2	2			2
<i>Rhinocrypta lanceolata</i>	Gallito copetón			2	2			1
<i>Teledromas fuscus</i>	Gallito arena			2	2			1
<i>Melanopareia maximiliani</i>	Gallito de collar			2	3			1
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Anambé común			4	3			1
<i>Xolmis irupero</i>	Monjita blanca			1	2			1
<i>Muscisaxicola flavinucha</i>	Dormilona fraile	2	1					1
<i>Muscisaxicola rufivertex</i>	Dormilona gris	2	3					1
<i>Muscisaxicola frontalis</i>	Dormilona frente negra	4	1					1
<i>Muscisaxicola alpina</i>	Dormilona cenicienta	2	1					1
<i>Muscisaxicola maculirostris</i>	Dormilona chica	2	2	2	2			2
<i>Agriornis microptera</i>	Gaucha gris	2	2	2	2			2
<i>Agriornis montana</i>	Gaucha serrano	2	1	2	1			2
<i>Ochthoeca leucophris</i>	Pitajo gris	2	1					1
<i>Ochthoeca oenanthoides</i>	Pitajo canela	2	1					1
<i>Hymenops perspicillata</i>	Pico de plata					2	1	1
<i>Lessonia rufa</i>	Sobrepuesto					2	1	1
<i>Knipolegus aterrimus</i>	Viudita común			2	3			1
<i>Machetornis rixosus</i>	Picabuey			1	3			1
<i>Satrapia icterophrys</i>	Suirirí amarillo			4	2			1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Suirirí real			2	2			1
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta			2	2			1
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Burlisto cola castaña			2	3			1
<i>Myiarchus swainsoni</i>	Burlisto pico canela			2	3			1
<i>Sublegatus modestus</i>	Suirirí pico corto			2	2			1
<i>Suiriri suiriri</i>	Suirirí común			2	2			1
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Piojito vientre blanco			3	2			1
<i>Stigmatura budytoidea</i>	Calandrita			2	2			1
<i>Serpophaga subcristata</i>	Piojito común			2	3			1
<i>Serpophaga munda</i>	Piojito vientre blanco			2	2			1
<i>Elaenia albiceps</i>	Fío fío sibón			2	2			1
<i>Elaenia parvirostris</i>	Fío fío pico corto			2	2			1
<i>Phytotoma rutila</i>	Cortarramas			2	2			1
<i>Progne modesta</i>	Golondrina negra	1	3	1	3			2
<i>Notiochelidon cyanoleuca</i>	Golondrina barranquera	2	3	2	3	2	3	3
<i>Tachycineta leucorrhoa</i>	Golondrina ceja blanca			1	3	1	3	2
<i>Stelgidopteryx fucata</i>	Golondrina cabeza rojiza			4	2			1
<i>Troglodytes aedon</i>	Ratona común	1	3	1	3			2
<i>Mimus saturninus</i>	Calandria grande			2	3			1
<i>Mimus patagonicus</i>	Calandria mora	2	2	2	2			2
<i>Mimus triurus</i>	Calandria real			2	3			1
<i>Turdus amaurochalinus</i>	Zorzal chalchalero			1	2			1
<i>Turdus chiguanco</i>	Zorzal chiguanco	1	2	1	2			2
<i>Anthus hellmayrii</i>	Cachirla pálida	2	3	2	3			2
<i>Anthus correndera</i>	Cachirla común	1	3	1	3			2
<i>Anthus furcatus</i>	Cachirla uña corta			2	2			1

ESPECIE		DISTRIBUCION POR AMBIENTE						
<i>Anthus chii</i>	Cachirla chica					3	2	1
<i>Poliptila dumicola</i>	Tacuarita azul			1	3			1
<i>Vireo olivaceus</i>	Chiví común			2	3			1
<i>Cyclarhis gujanensis</i>	Juan chiviro			2	3			1
<i>Euphonia chlorotica</i>	Tangará común			2	3			1
<i>Piranga flava</i>	Fueguero común			2	3			1
<i>Thraupis bonariensis</i>	Naranjero			1	3			1
<i>Saltator aurantiirostris</i>	Pepitero de collar			1	2			1
<i>Volatina jacarina</i>	Volatinero			2	2			1
<i>Sporophila caerulescens</i>	Corbatita común			2	2			1
<i>Catamenia analis</i>	Piquitodeoro común	2	1	2	1			2
<i>Catamenia inorata</i>	Piquitodeoro grande	2	1	2	1			2
<i>Diuca diuca</i>	Diuca común	2	3	2	3			2
<i>Sicalis olivascens</i>	Jilguero olivaceo	2	2	2	2			2
<i>Sicalis luteola</i>	Misto			1	2			1
<i>Sicalis flaveola</i>	Jilguero dorado			2	2			1
<i>Phrygilus alaudinus</i>	Yal platero			2	1			1
<i>Phrygilus unicolor</i>	Yal plumizo			2	1			1
<i>Phrygilus plebejus</i>	Yal chico	2	1	2	1			2
<i>Phrygilus gayi</i>	Comesebo andino	2	1	2	1			2
<i>Phrygilus atriceps</i>	Comesebo cabeza negra	2	1	2	1			2
<i>Phrygilus dorsalis</i>	Comesebo puneño	2	1					1
<i>Phrygilus fruticeti</i>	Yal negro			2	2			1
<i>Zonotrichia capensis</i>	Chingolo común	1	3	1	3			2
<i>Ammodramus humeralis</i>	Cachilo ceja amarilla			1	2			1
<i>Poospiza hypochondria</i>	Monterita pecho gris	2	1	2	1			2
<i>Poospiza nigrorufa</i>	Sietevestidos			2	2			1
<i>Poospiza torquata</i>	Monterita de collar			2	3			1
<i>Poospiza cinerea</i>	Monterita blanca y gris			2	3			1
<i>Saltatricula multicolor</i>	Pepitero chico			2	3			1
<i>Embernagra platensis</i>	Verdón					2	1	1
<i>Carduelis atrata</i>	Negrillo	2	1					1
<i>Carduelis magellanica</i>	Cabecitanegra común	1	3	1	3			2
<i>Carduelis crassirostris</i>	Cabecitanegra picudo	2	1					1
<i>Molothrus rufoaxillaris</i>	Tordo pico corto			2	3			1
<i>Molothrus badius</i>	Tordo músico			2	3	2	3	2
<i>Molothrus bonariensis</i>	Tordo renegrado	1	3	1	3	1	3	3
<i>Agelaius thilius</i>	Varillero ala amarilla					2	3	1
<i>Sturnella loyca</i>	Loica común			2	2			1
<b>Total de Especies</b>	<b>314</b>	<b>118</b>	<b>231</b>	<b>62</b>	<b></b>	<b></b>	<b></b>	<b></b>

**REFERENCIAS:**

Ambientes

E. altoandina: Estepa altoandina por sobre los 3.000 msnm

Matorral: Matorral de las provincias fitogeográficas puneña y del monte

Humedal: Cuerpos de agua de regimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces o saladas.

Abund

Abundancia de la especie en un ambiente en particular

1: Abundante

2: Común

3: Escaso

4: Sin información

Depen

1: Alta dependencia por un tipo de ambiente

2: Mediana dependencia por un tipo de ambiente

3: Escasa dependencia por un tipo de ambiente

4: Sin información



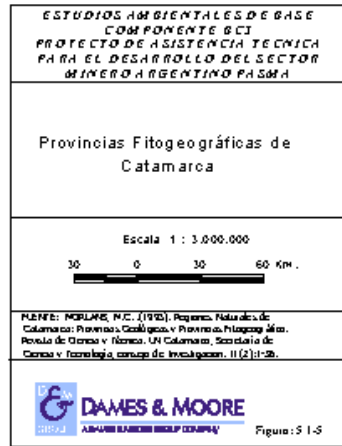
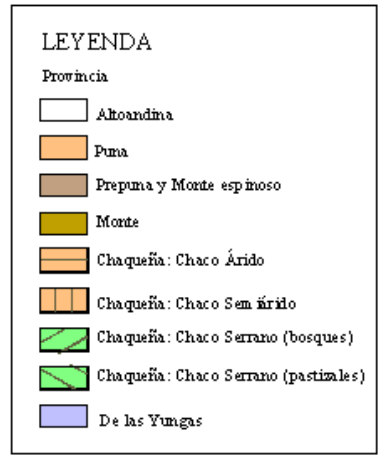
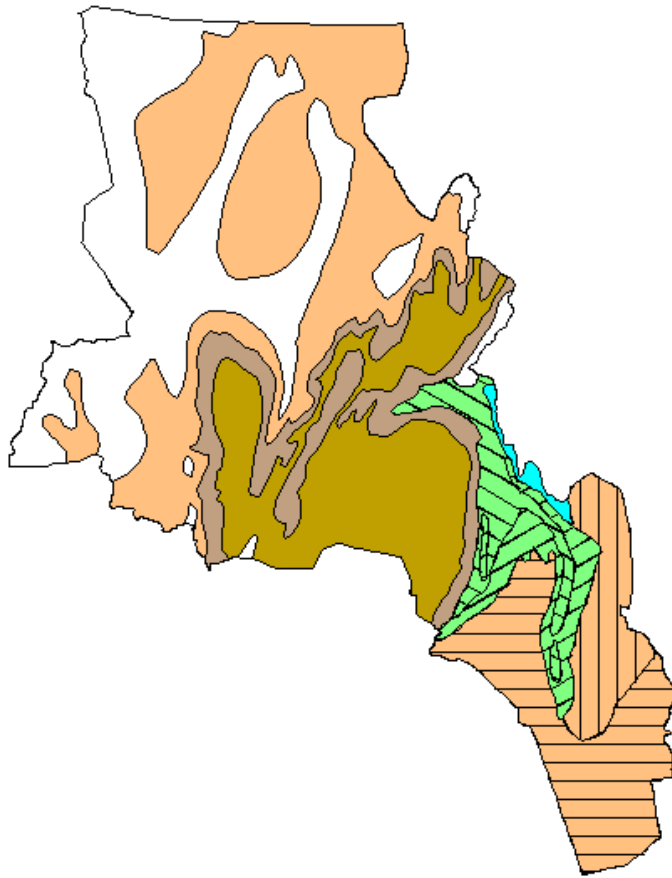
**Proyecto Evaluación de la Degradación de Tierras en Zonas Áridas (LADA)  
Sitio Piloto Santa María  
Representante del Grupo de Monitoreo por Valles Áridos  
Ing. Agr. Alejandro Maggi – Abril 2008**

**Coberturas para la descripción general del Sitio Piloto**

El grupo gestiona junto con la Secretaría de Medio Ambiente y la representación de FAO en Argentina la adquisición de una Notebook Satellite X205-S9800. En la misma se instalaron diversos programas para el procesamiento de información cartográfica.

Además se entregaron archivos raster en jpg de Argentina con la red posgar94 del IGM y temperaturas y precipitaciones mensuales de la FCEN UBA.

En el siguiente mapa se observa las distintas regiones fitogeográficas de la provincia de Catamarca. Aquí se destacan las regiones de Prepuna, Monte espinoso y Monte que se encuentran representadas en el valle de Santa María.



Coberturas Generales para la descripción de la Argentina y el Sitio Piloto

<b>Cobertura</b>	<b>Formato</b>	<b>Tipo</b>	<b>Campos</b>	<b>Proyección</b>	<b>Fuente</b>
Aeródromos	Shape ArcView	Puntos	Nombre	geográficas wgs84	Proyecto mapear
Clima	Shape ArcView	Polígono	Área, tipo	geográficas wgs84	UGI
Curvas	Shape ArcView	Poli líneas	Elevación m.s.n.m.	UTM19-S	Desconocida
Evapotranspiración	Shape ArcView	Poli líneas	Valor anual mm	UTM19-S	Desconocida
Ferrocarril	Shape ArcView	Poli líneas	Nombre , longitud y concesión	UTM19-S	Desconocida
Grilla 250	Shape ArcView	Polígono	Nº hoja, nombre	geográficas wgs84	SEGEMAR
Isohietas	Shape ArcView	Poli líneas	Promedio mm anuales	geográficas wgs84	UGI
Isoterma	Shape ArcView	Poli líneas	Grados Celsius Temperatura media anual	geográficas wgs84	UGI
Localidades	Shape ArcView	Puntos	Provincia, Departamento , Localidad y Tipo	UTM19-S	Desconocida
Path Row	Shape ArcView	Poli líneas	Path y row de los satelites	geográficas wgs84	UGI
Red vial	Shape ArcView	Poli líneas	Nombre , longitud y tipo	UTM19-S	Desconocida
Ríos permanentes	Shape ArcView	Poli líneas	Nombre , longitud y provincia	geográficas wgs84	UGI
Ríos transitorios	Shape ArcView	Poli líneas	Nombre , longitud y provincia	geográficas wgs84	UGI
WRS-2	Shape ArcView	Polígono	Path-row	geográficas wgs84	SEGEMAR

**Anexo 3.5. Informe del Sitio Piloto Centro Oeste. Lavalle, Pcia de Mendoza**  
**Coordinador: IADIZA. Lic. Elena Abraham**

**LADA - REGION CENTRO OESTE**  
**SITIO PILOTO MENDOZA**  
**2008**

Elena Abraham, coordinadora sitio piloto;  
Darío Soria representante monitoreo;  
Cecilia Rubio y Ricardo Fernández, equipo de trabajo.

**Contenido**

**Introducción**

**Verificación y evaluación del estado de datos geoespaciales, cartografía digital y base de datos**

**Sistema Geodésico de Referencia, Definiciones cartográficas**

**Área de trabajo**

**Definición alfanumérica del área según IGM.**

**Base Cartográfica, carta de imagen**

**Sistematización de Información biofísica y socioeconómica disponible a nivel local para el sistema de monitoreo.**

**Lista de participantes del taller a realizarse en cada sitio**

**ANEXO**

**Carta imagen 3369-06**

**Carta imagen 3369-12**

## Introducción

De acuerdo a los lineamientos de actividades especificados en la Carta Acuerdo FAO, Lada- Sitio Piloto Mendoza, se ha realizado la definición del área de trabajo, como sitio representativo de las condiciones áridas de Mendoza y gran parte del oeste argentino.

Esta actividad se articula directamente con la (i) Definición y Selección de los tipos de datos a incorporar a la escala nacional y su disponibilidad a nivel regional, y la (ii) Sistematización de Información biofísica y socioeconómica disponible a nivel local para el sistema de monitoreo.

Para esto, se ha seleccionado como área de trabajo un sector del NE de la provincia de Mendoza en el departamento de Lavalle en el que se ha realizado el inventario biofísico, y actualmente se está realizando el socioeconómico e incorporando el área para el sistema de monitoreo.

Finalmente, se detalla el listado de población local del área de trabajo, con la que se realizó un preacuerdo para su participación en las diferentes actividades que se desarrollan en la etapa de monitoreo.

## Verificación y evaluación del estado de datos geoespaciales, cartografía digital y base de datos

Siguiendo los lineamientos propuestos para la conformación de un Sistema de Información Geográfica para del departamento de Lavalle y especial para el área de estudio del presente proyecto, fue necesario realizar diversas tareas de evaluación de información:

- Cartografía existente en diferente escala, analógico y digital
- Datos existentes, en papel y tabla de datos digitales

Esta evaluación, para los datos en formato analógico, se centró en establecer la calidad y precisión temática de los datos presentados. Además de la extensión geográfica, factibilidad y utilidad para ser incorporada al banco de datos geoespaciales.

Dentro de la evaluación de datos cartográficos pero ya en formato digital, se realizó una evaluación de la misma considerando diversos aspectos entre los que se destaca la precisión temática, precisión espacial.

Con esta primera evaluación, se establecieron criterios para la definición cartográfica del área de trabajo.

## Sistema Geodésico de Referencia, Definiciones cartográficas

Para el desarrollo del sistema de cartografía digital y coberturas temáticas se trabajó siguiendo los lineamientos cartográficos definidos por el Instituto Geográfico Militar de Argentina (IGM) para las escalas seleccionadas. Por esto, se ha desarrollado para la escala de trabajo el grillado de coordenadas correspondiente, siguiendo los siguientes parámetros cartográficos de proyección:

La proyección cartográfica utilizada es el sistema de coordenadas plana Gauss-Krüger con los siguientes parámetros:

<b>Proyección</b>	TRANSVERSE MERCATOR
<b>Unidades</b>	Metros
<b>Huso</b>	2
<b>Esferoide</b>	Internacional 1929
<b>Datum</b>	Campo Inchaupe
<b>Parámetros</b>	
<b>Falso_Este</b>	2500000,000000
<b>Falso_Norte</b>	0,000000
<b>Meridiano Central</b>	-69,000000

<b>Factor de Escala</b>	1,000000
<b>Latitud de Origen</b>	-90,000000
<b>Unidad Lineal</b>	Metro (1,000000)
<b>Sistema de Coordenadas Geográfico</b>	
<b>Nombre</b>	GCS Campo Inchauspe
<b>Unidad Angular</b>	Grado (0,017453292519943295)
<b>Primer Meridiano</b>	Greenwich (0,000000000000000000)
<b>Datum</b>	D Campo Inchauspe
<b>Esferoide</b>	Internacional 1924
<b>Eje mayor</b>	6378388,000000000000000000
<b>Eje menor</b>	6356911,946127946500000000
<b>Inverse Flattening</b>	297,000000000000000000

Esta información de parámetros utilizados, permite realizar la conversión de sistemas de proyección y coordenadas en el ambiente de cartografía digital y/o Sistema de Información Geográfica.

### Área de trabajo

Según lo establecido en trabajos e informes previos, se estableció como forma de segmentación cartográfica, la división territorial definida por el Instituto Geográfico Militar (IGM) de Argentina para el desarrollo de la cartografía topográfica nacional. Esta permite segmentar el territorio nacional en áreas desde poco detalle (1:500.000) a gran detalle (1:50.000) siguiendo el factor de escala numérica geográfico. Cada área definida, tiene una única identificación nominal (nombre de la carta) y numérico (nomenclatura cartográfica), de la cual se conoce exactamente los datos de ubicación geométrica o geo referencia ajustado a un sistema de coordenadas conocido.

Siguiendo el criterio cartográfico establecido, se seleccionó el área de trabajo, la extensión territorial que abarcan las cartas topográficas 3369-06 y 3369-12, escala 1:100.000, según el IGM de Argentina. El **mapa n° 1** muestra el grillado para la escala de trabajo seleccionada en el territorio de la provincia de Mendoza y parte de San Juan. Sombreadas en gris se indican las cartas en cuestión, las cuales definen el área de trabajo.

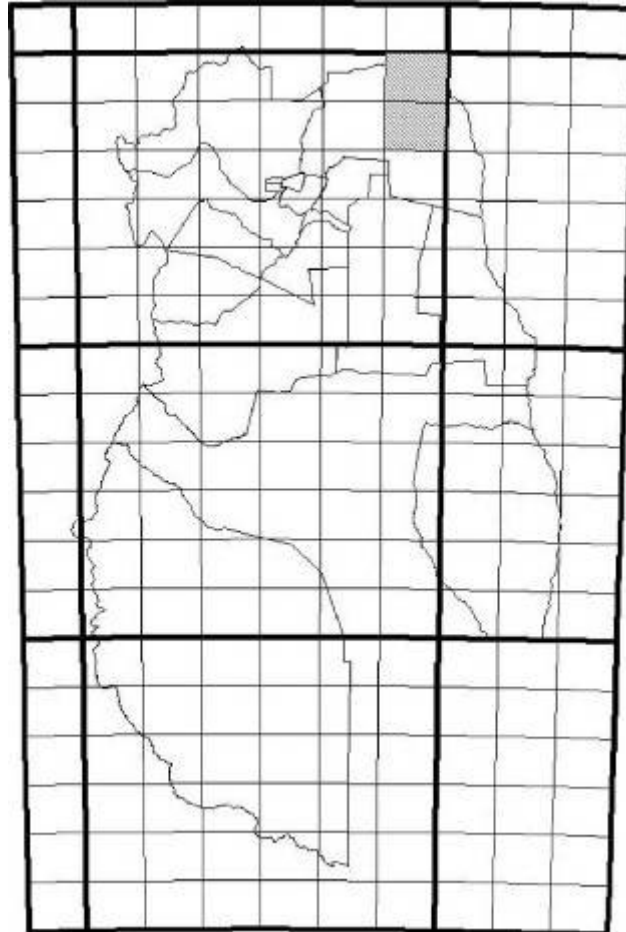
#### *Definición alfanumérica del área según IGM.*

En la tabla siguiente, se expresan características generales del área de trabajo.

<b>Nombre</b>	<b>Sin nombre</b>	<b>Sin nombre</b>
Número carta Escala 1:100.000	3369-06	3369-12
Existencia	No	No
Publicación	No	No
Escala 1:500.000	3369	3369
Ubicación administrativa	Provincia de San Juan	Provincia de Mendoza
<b>Límites, coordenadas esquinas</b>		
Norte	N: 32°00'	N: 32°20'
Este	E: 67°30'	E: 67°30'
Sur	S: 32°20'	S: 32°40'
Oeste	O: 68°00'	O: 68°00'
X de superior izquierda	2594499	2594156
Y de superior izquierda	6459946	6422979
X de inferior derecha	2641238	2640718
Y de inferior derecha	6422430	6385458
Superficie de la carta en hectáreas	174393.3	173764.9

Se observa que las cartas seleccionadas no han sido publicadas por IGM y por lo tanto no están disponibles.

**Mapa n° 1.** Grilla cartas escala 1:100.000 y área de trabajo (sombreado).



*Base Cartográfica, carta de imagen*

Según la información cartográfica existente y desarrollada en laboratorio, se confeccionaron las cartas imagen del área de trabajo. Completando la base cartográfica y cubriendo el vacío de información.

Producción de cartas imágenes digitales y analógicas del área de trabajo, departamento de Lavalle para las escalas 1:100.000.

Se han realizado las dos cartas de imágenes en formato digital y analógico escala 1:100.000. Estas cartas se componen de información temática (Ver anexo):

- Grillado de coordenadas planas Gauss-Krüger
- Imagen satelital LandSat TM 5, bandas 3,4 y 5. Falso color compuesto de febrero de 1987.
- Imagen satelital LandSat TM 7, bandas 7,4 y 2. Falso color compuesto de diciembre de 2001
- Vías de comunicación, caminos de diferente jerarquía y ferrocarril.
- Asentamientos humanos de diferente jerarquía, ciudades, pueblos, localidades , puestos,
- División administrativa del departamento de Lavalle. Límites provincial, departamental y distrito.
- Estaciones de ferrocarril

- Toponimia.
- Curvas de nivel topográficas

### **Sistematización de Información biofísica y socioeconómica disponible a nivel local para el sistema de monitoreo.**

La información disponible para el área de trabajo, se describe en dos formatos de representación básicos, el vectorial y el raster. El primero, vectorial, define cada mapa digital o nivel de información escrito en formato ESRI, shape arc. El segundo, raster, es el utilizado para representar imágenes y presentar el formato imagen de ERDAS.

Para formato vectorial, la información tiene una representación espacial a partir de elementos geométricos de implantación como punto (por ej., asentamiento humano puesto), línea (red vial) o área (sistema parcelario). Esta representación adquiere el formato de mapa digital al ser ajustada al sistema de referencia o coordenadas ya definido.

Para todos los casos, las capas de información o mapas, se conforman del mapa propiamente dicho y del metadata o archivo anexo que describe en forma ordenada el dato geoespacial, contenido temático, su precisión, alcance, entre otros aspectos.

En la tabla siguiente se describe en forma sintética la información geoespacial disponible para el área de estudio.

<b>Grupo de elemento</b>	<b>Tema</b>	<b>Descripción</b>
<b>Sistema Geodésico de Referencia</b>	<b>Sistema geodésico de referencia</b>	Se establece el sistema de referencia utilizado para el ajuste cartográfico definiendo el datum y sistema de coordenadas a utilizar.
	<b>Definición cartográfica</b>	Se define el espacio geográfico continuo segmentado según división cartográfica del IGM de Argentina.
	<b>Definición del área de trabajo</b>	Se establece como área de trabajo el NE de la provincia de Mendoza y límite con San Juan. La extensión territorial corresponde a las cartas topográficas 3369-06 y 3369-12, escala 1:100.000 del IGM de Argentina.
<b>Grupo de Elemento Biofísico</b>	<b>Variables climáticas</b>	Se disponen datos meteorológicos, como temperatura y precipitación de estaciones meteorológicas oficiales. Esta información se dispone en formato de mapa digital. Se planea disponer de datos meteorológicos actuales a fin de realizar el monitoreo de las condiciones observadas.
	<b>Precipitación</b>	Se ha elaborado el mapa de isoyetas para el área de trabajo a partir de la información meteorológica de las estaciones próximas
	<b>Temperatura</b>	Se ha elaborado el mapa de isotermas para el área de trabajo a partir de la información meteorológica de las estaciones próximas.
	<b>Suelo</b>	Se ha desarrollado el mapa que representa la textura del suelo a partir de información existente y relevamientos y análisis de elaboración propio.



<b>Grupo de elemento</b>	<b>Tema</b>	<b>Descripción</b>
	<b>Geomorfología</b>	Se ha desarrollado un mapa sobre grandes unidades y formas principales a partir de la información existente y la relevamientos y análisis de elaboración propio.
	<b>Vegetación</b>	Se dispone de información obtenida directamente en terreno sobre la composición florística y fisonómica.
	<b>Mapa de cobertura vegetal</b>	Se ha desarrollado un mapa sobre la cobertura de la vegetación a partir de la información existente y relevamientos y análisis de elaboración propio.
	<b>Hidrografía</b>	A partir de la información digital y analógica existente y sobre análisis propios, se ha desarrollada una serie de mapas en referencia al sistema hidrográfico del área de estudio
	<b>Agua superficial</b>	Se ha realizado el mapa de clasificación de cuencas para la región que incluye el área de trabajo
	<b>Agua superficial</b>	A partir de análisis propios e información existente se realizó el mapa de segmentación de cuenca y subcuencas.
	<b>Red hidrográfica superficial</b>	Se realizó el análisis sobre las características de la red de avenimiento para el área de estudio y se derivó un mapa con la red de avenimiento actual y su clasificación según jerarquía. (número de orden).
	<b>Agua sub superficial</b>	Se analizó y derivó información relevada en el terreno sobre la existencia de pozos de agua utilizados por los pobladores. A partir de estos datos se realizó un mapa sobre la distribución del agua subsuperficial en el área de trabajo,
	<b>Topografía</b>	Se ha desarrollado el mapa de isohipsas o curvas de nivel topográfico, para el área de estudio, generadas a partir de análisis propios.
<b>Grupo de Elementos Socio Económico</b>	<b>Banco de imágenes</b>	Se dispone de un banco de imágenes de sensores remotos del tipo LandSat TM para el área de estudio.
	<b>Datos Sociales</b>	Se dispone de información social de los asentamientos humanos en el área de estudio.
	<b>Datos Económicos</b>	Se dispone información sobre las principales actividades económicas desarrolladas en el área de estudio.
	<b>Datos agropecuarios</b>	Se dispone de datos agropecuarios para el área de estudio derivados de información existente.
	<b>Sistema parcelario</b>	Se dispone del mapa de la tenencia de la tierra del área de estudio a partir de información catastral del municipio de Lavalle

Grupo de elemento	Tema	Descripción
	<b>Toponimia general</b>	Se ha elaborado el mapa de toponimia del área de estudio, derivada de información existente.
	<b>Áreas administrativas</b>	Se ha realizado el mapa para el área de estudio de la división administrativa a partir de información existente.
	<b>Uso del suelo</b>	Se ha realizado el mapa de uso del suelo para el área de estudio y clasificada según actividad, a partir de información existente y sobre relevamientos propios.
	<b>Asentamientos humanos</b>	Se ha elaborado el mapa de asentamientos humanos para el área de estudio y clasificado según jerarquía.
	<b>Infraestructura</b>	Se ha realizado el mapa de infraestructura básica para el área de estudio a partir de información existente y relevamientos propios.

## Lista de participantes del taller a realizarse en cada sitio

Según lo establecido en la carta acuerdo, en referencia al iii) taller participativo en el sitio para la definición de áreas de experimentación en preparación a la evaluación a nivel local, se han realizado consultas con los pobladores de la zona y se ha concertado la posibilidad de concretar el taller en el asentamiento conocido como Tres Cruces, convocando a once propietarios de puestos y que se muestran interesados en participar en dicha actividad.

Así mismo, se incorporan a este taller, Intendente o representante del gobierno municipal, Director del Desierto o secano de Lavalle, representante legislativo, representante de la comunidad Huarpe, dirección de escuelas, de salud, veterinario, entre otros.

El objetivo del taller participativo a realizarse en el sitio piloto, consiste en la definición de sitios de experimentación que sean representativos de las condiciones ambientales de la zona, así como también las técnicas de evaluación y monitoreo que serán aplicadas y que permitan la participación activa de la gente del lugar involucrada.

La fecha pautada para su concreción es para la semana del 21 de abril del 2008.

En la tabla siguiente se exponen los datos personales de los representantes de cada puesto.

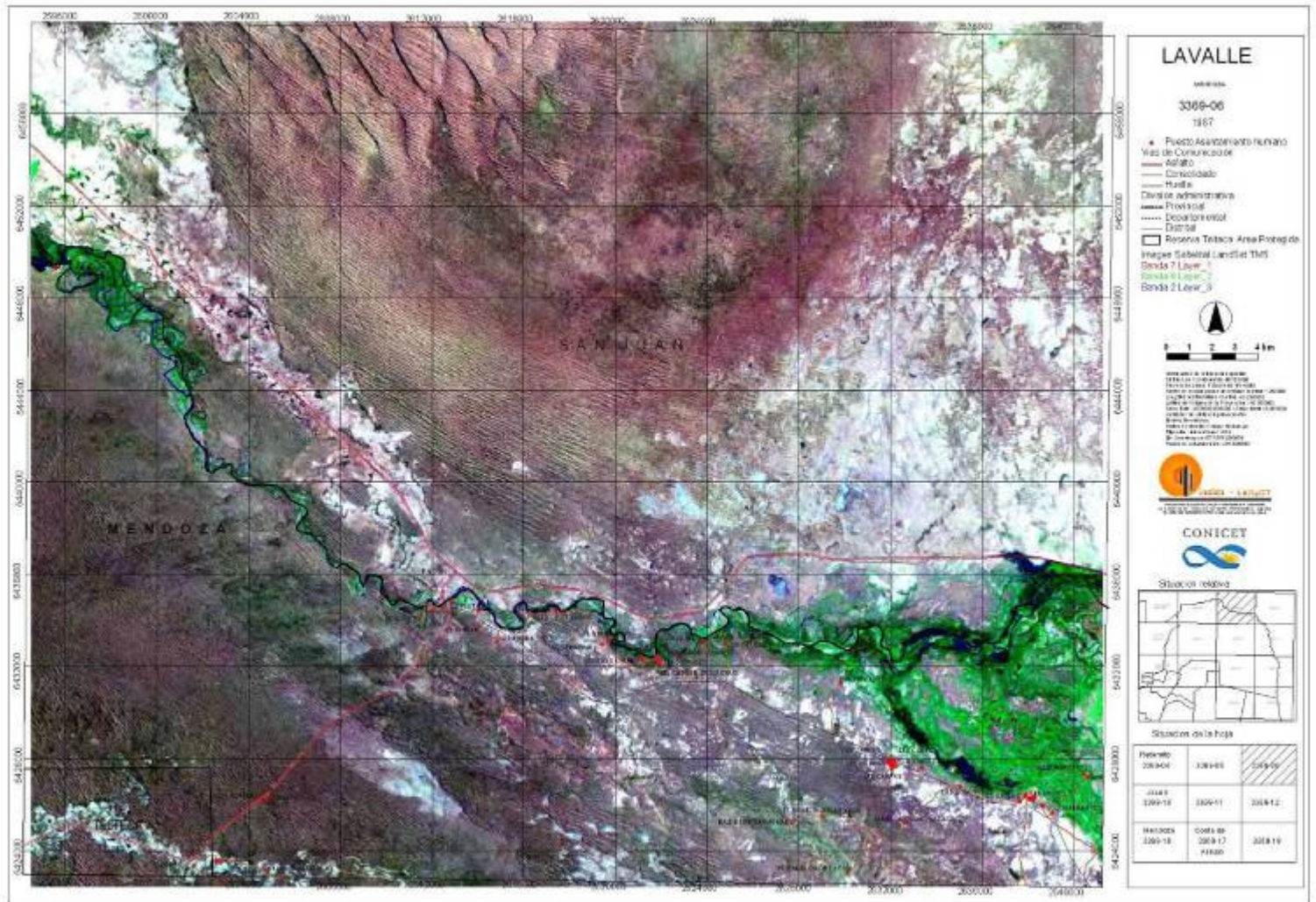
<b>Representante de la comunidad</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Apellido</b>	<b>documento</b>
Juan María	Agüero	6,851,514
Paz	Suárez	3,906,212
Juan	Barroso	6,743,372
José	Agüero	23,071,755
Violeta	Bustos	18,233,436
Norma	Agüero	21,859,611
Dalmiro Gustavo	Agüero	24,918,961
Daniel	Agüero	27,977,866
Juana Edith	Agüero	23,690,624
Américo Mariano	Gordillo	20,114,611
Beatriz	Gramajo	26,297,124
Daniel	Quiroga	Presidente de la comunidad Huarpe
<b>Representante del Municipio y otras organismos</b>		
Roberto	Righi	Intendente de Lavalle
Pablo	Tornello	Diputado provincial
		Director del Desierto de Lavalle
Gerardo	Vaquier	Representante consejo Deliberante
José Luis	Sánchez	Médico veterinario
		Maestro escuelas
		Agente Sanitario
		Pasantes
		Miembros del equipo Ladyot

Los habitantes que participan, se encuentran establecidos en puesto próximos y conforman el asentamiento conocido como las Tres Cruces.

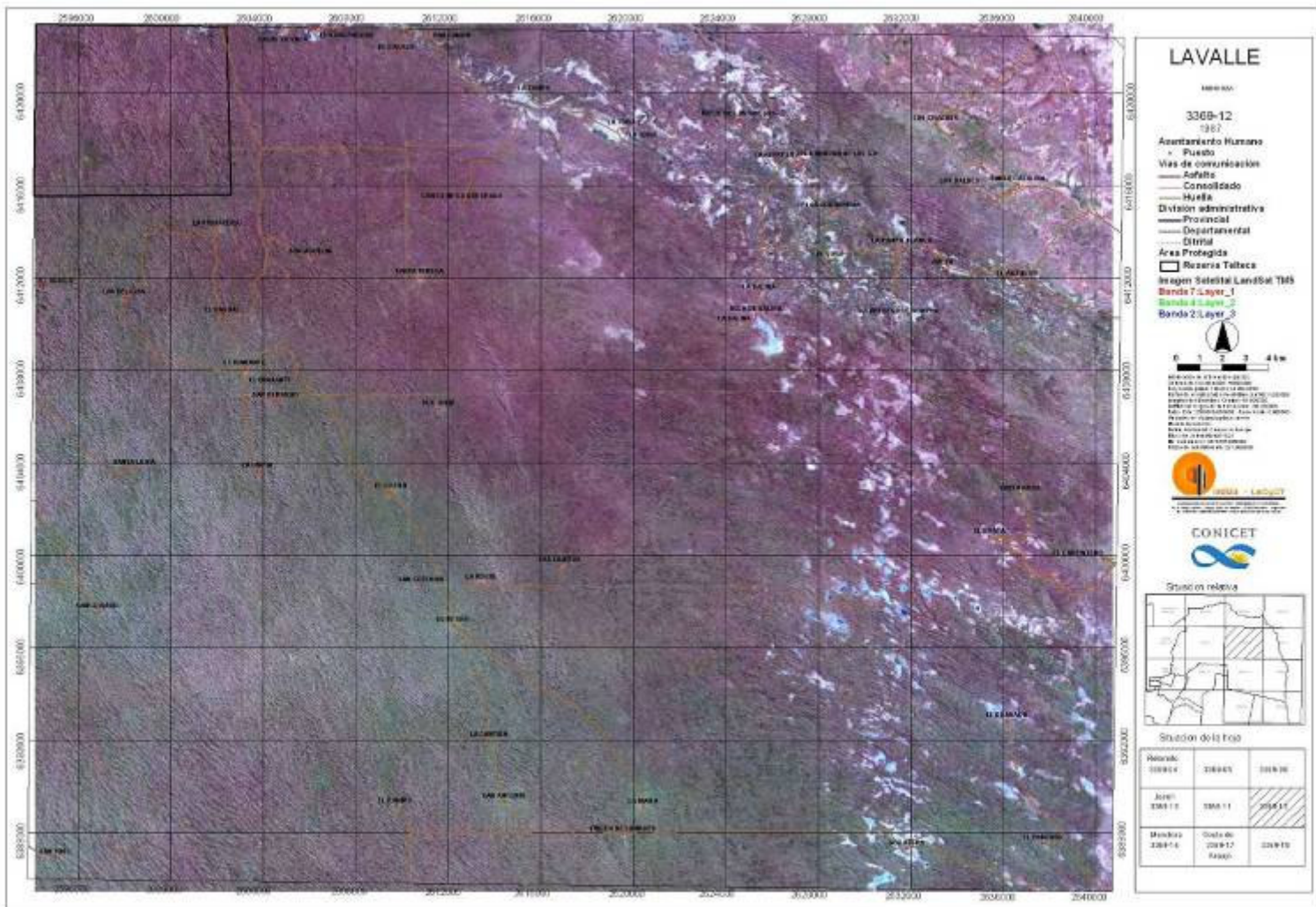
En general, los habitantes desarrollan como actividad económica la de pequeños productores caprinos. Así mismo, realizan actividades de artesanía en cuero, tejido en lana y cestería.

ANEXO

Carta imagen 3369-06



Carta imagen 3369-12



#### **Anexo 4: Metodología para la estimación de erosión eólica**

Esta metodología fue extraída del proyecto “Desarrollo de Metodologías y Capacitación en Procesos y Monitoreo de la Desertificación” llevado adelante por el INTA en la Región Patagónica.

Lo principales objetivos de este proyecto son:

- Implementar una red de medición de erosión eólica a nivel de potrero en sitios estratégicos de la región seca de Argentina (Chaco Semiárido, NOA, Región Peripampeana Semiárida y Árida y Patagonia).
- Desarrollar un modelo, en soporte magnético, para predecir el proceso,
- Desarrollar mapas de erosión eólica actual y potencial de la región.
- Capacitar recursos humanos que puedan desarrollar técnicas de control específicas para cada sitio.

#### Medición de la erosión eólica a campo

La medición de la erosión a campo se realiza en dos parcelas de 1ha cada una. Una de estas parcelas permanece con baja (o nula) cobertura y rugosidad, para producir la máxima erosión que puede sufrir cada suelo (parcela testigo T) y en la otra se mantiene una adecuada cobertura vegetal (parcela M).

Para recolectar el material erosionado en cada parcela se utilizan colectores BSNE (Big Spring Number Eighth, Fryrear, 1986). Los colectores BSNE son de metal galvanizado y constan de dos partes: una bandeja inferior donde se colecta la muestra y otra por encima cuyas caras superior e inferior están formadas por mallas de 0,3 y 1 mm de diámetro respectivamente. Vistos en planta la forma de los colectores BSNE es la de un trapecio. El material entra por una abertura rectangular de 2 por 5 cm. que se encuentra en la base menor del trapecio de la parte superior. Cuando la corriente entra al colector, la velocidad del viento se reduce y al chocar con la superficie opuesta, las partículas caen a través de la malla a la bandeja colectora.

Se colocan tres colectores montados en un mástil que tiene adosada una veleta que los orienta según la dirección del viento (Fryrear 1986), a las alturas de 13,5; 50 y 150 cm. En cada parcela se instalan 4 juegos de colectores, ubicados en la mitad de cada lado de la parcela.

En el centro de la parcela T se instaló una estación meteorológica a fin de registrar las siguientes variables climáticas: velocidad y dirección del viento, precipitación, radiación solar y temperatura del aire a 2 m de altura, con frecuencia de medición una por minuto.

En la parcela T se dispuso también un equipo Sensit, el que permite registrar el golpeteo de las partículas erosionadas por medio de un diodo sensible, el que transmite una señal eléctrica a un data-logger. De esta manera es posible conocer la duración de cada tormenta erosiva y la velocidad y dirección del viento durante la misma, datos esenciales para realizar los cálculos de la cantidad de suelos erosionado.

La cantidad de material atrapado por cada colector se recolecta cada períodos de tiempo que van entre 1 día y una semana, de existir tormentas acotadas en el tiempo (pulsos de erosión) se recolecta en períodos menores. Las mediciones se llevan a cabo durante 4 meses, en la época de mayor intensidad de viento de cada nodo.

Con los datos de peso del material colectado por los colectores, la velocidad y dirección del viento predominante durante la tormenta se calculará la cantidad de material erosionado por unidad de superficie en estudio (Stout y Zobeck 1996). Esta cantidad de material se calculará en dos etapas 1) integrando la curva de mejor ajuste entre la cantidad de material y la altura en cada punto de muestreo y 2) calculando la cantidad de material erosionado en unidades de superficie (t/ha), obtenido de la diferencia entre el material entrante y el saliente de cada lote.

## Anexo 5: Encuesta para el análisis socioeconómico

### ENCUESTA DE RELEVAMIENTO DE PRODUCTORES (1)

FECHA

PUNTO GPS

#### 1. ANTECEDENTES DEL PRODUCTOR

Nombre del Productor

Lugar de Nacimiento

Lugar de residencia actual

Actividad

Años en actividad en el establecimiento

#### 2. CARACTERISTICAS DEL ESTABLECIMIENTO / PREDIO

Nombre

Departamento

Municipio

Localidad/Colonia/Paraje

Camino de acceso

Ciudad mas cercana  Distancia

#### Tipo de tenencia de tierras

Propietario

Arrendatario

Ocupante

Mediero

Otro

#### Superficie total Ha

Superficie apta para agricultura  has

Superficie apta para ganadería  has

Superficie ocupada con monte  has

Superficie no apta  has

#### Infraestructura

Acceso al agua potable  sí  no

Rutas Provinciales  sí  no

Pavimentadas  
Circulables con lluvia  
Con ripio

Rutas Nacionales  sí  no

Pavimentadas  
Circulables con lluvia

#### Características de la vivienda

Nº de ambientes

Baño  interior  exterior  letrina  ninguno

Agua  bomba  pozo  aljibe  vertiente  corriente

Electricidad  sí  no

#### Tipo de energía utilizada:

Solar

Eólica

Eléctrica

Otras

Piso  tierra  material

Combustible para cocinar  gas  querosene  leña  otro

Electrodomesticos  radio  TV  Heladera  otro

**Composición Familiar**

Nombre completo	Parentesco	Edad	Lee y escribe	Escolaridad	Actividad	Trabaja en el predio	Trabaja fuera del predio

**3. CREDITOS Y ASOCIATIVISMO**

Dispone de subsidios

Dispone de microcréditos

Dispone de préstamos

**Organización**

- cooperativa
- comité
- cambio rural
- asociación
- otras

Es beneficiario de algun programa social?

**4. CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS**

Actividades \ Características	Tipo de Ganado	Número de cabezas / Kg/Tn	Has destinadas	Tipo de manejo (intensivo/extensivo)	Riego (si-no)	Tipode riego (gravedad-presurizado)	Agroquímico (si-no, tipo)	Destino (venta / autoconsumo)	Lugar de venta
Cria de ganado									
Productos derivados del ganado									
Esquilas									
Guano									
Otros									
Producción agrícola									
Otras producciones agrícolas - Apicultura									
Producción Frutícola									
Producción Hortícola									
Pesca									
Caza									
Industrias caseras									
Otras producciones y/o artesanías									

**Practicas de manejo ganadero**

Uso

Manejo

Uso de aguas

Sanidad



**Maquinarias**

tipo	cantidad

**5. DURANTE LOS ULTIMOS 10 AÑOS**

	Mejoro			Empeoró
	Mucho	Poco	Nada	
La productividad de la tierra				
Sus ingresos				
La alimentación de la familia				
Las condiciones de trabajo				
Su capacitación				
Su salud				
Los costos de producción				
Las inversiones en el predio				

**6. CUALES SON LOS PNCIPALES PROBLEMAS AMBIENTALES EN EL PREDIO**

Problemas	Respuestas
erosión hídrica	
erosión eólica	
sequía	
inundaciones	
deforestación	
medanos	
pérdida de fertilidad	
suelo agrietado	
suelo desnudo	
migraciones forzadas	
enfermedades	
inseguridad alimentaria	
deudas	
otros	

(1) Fuente: Modificado de L.M. Corso "La producción del pimiento en la cuenca del Río Santa María y su relación con la desertificación. Provincia de Catamarca Valoración económica de la pérdida de productividad del pimiento", trabajo de Tesis, Septiembre de 2007.